العلم والحيـــاة (٨١)

الكمبيوتر.. خبيرًا ومفكرًا

محمد فتحي



الهيئة المصرية العامة للكتاب
١٩٩٦

٨١

سلسلة
العلم
و
الحياة

الاخراج الفنى والغلاف

محمــود الجــزار

مقدمـــة

لقد صاحب ظهور الكمبيوتر فى النصف الثانى من الأربعينيات تفاؤل شديد بصدد استخداماته المحتملة ، وكان واضحا أن محاكاة الوظائف التى يقوم بها العقل البشرى بين أهداف استخدامه • وبلغ التفاؤل حدا جعل الناس يطلقون عليه تيمنا اسم « العقل الالكترونى » •

لكن قدرات الكمبيوتر آنئذ لم تكن قد تعدت قدرة الحسابة البسيطة ، وظل كذلك فترة طويلة ، وان تمتع بطاقة هائلة على العمل !! وهكذا اقتصر تعامل الكمبيوتر على البيانات والمعلومات الدقيقة المقننة • واشتهر بالقيام بمختلف العمليات الرياضية ، وبامكانية تخزين كم هائل من المعلومات بطريقة منظمة واسترجاعها بسرعة خارقة عند الحاجة ، كما اشتهر بتمثيل الأرقام والحسابات فى شكل تصاميم مرئية ، و •••

لكن بمرور الزمن ظهرت ضرورات ، والأهم امكانات ، لتعامـلة مع عـوالم جديدة تختلف عملياتهـا عن العمليـات الروتينية ، والعمليات التى تحتاج الى دقة رياضية • وصـار يصول ويجول فى دروب محـاولات « الفهم والاستنتاج » ، ويفعل ذلك مستعينا ، أيضا ، بقدرته الغاشمة على العمل !!

***

تمهيـــد

خلال تطور الكمبيوتر ظهر طبيب اصطناعى كمبيوترى ، يكفى أن تلقمه بعض المعطيات عن أى انسان (درجة حرارته ، ضغط دمه ، و ...) حتى يقرر لك ان كان مصابا بواحد من الأمراض المعدية ولا يقف عند هـذا الحد بل يتفضل بوصف الدواء للمريض .

ويومها أقام المهندسون الذين صنعوه تماديا فى الاستعراض ، مباراة بينه وبين الأطباء العاديين ، وكانت المفاجأة مذهلة اذ تفوق الطبيب الكمبيوترى على الأطبـاء الخبراء ، ونجح فى تحديد المرض والعلاج الصحيح فى ٦٥٪ من الحالات ، بينما تراوحت نتائج الأطباء بين ٤٢ر٥ و ٦٢ر٥٪ .

وكان ذلك نتيجة للقدرات الجديدة التى صار « الحاسب » يتمتع بها ، وامتدت الى فهم المعلومات وتدقيقها والمناورة بهـا والاستنتاج منها . وقد يبدو غريبا أن تمتد قدرات الحـاسب

حتى الى الاجابة عن الأسباب التى جعلته يختار بديلا من البدائل المتاحة ، بل وعن كيفية توصله الى النتيجة التى قررها .

ورأى البعض أن الطبيب الكمبيوترى ليس الا واجهة براقة تخفى وراءها أدوات غبية صماء قادرة على الفحش . لكن كان هناك من توقفوا عند شىء آخر تماما ، ألا وهو قدرة هذا النظام الخبير على فعل أمور لم يكن بمقدور حاسب من الحواسب القيام بها من قبل ، ومن هنا بات همهم التفكير فى كيفية الاستفادة من خدماته ، بالذات وهو يقوم بنوع من « التفكير » الذى يحكم عددا لا نهائيا من القرارات التى يتخذها الانسان كل يوم ، بدءا من الأشياء الاعتيادية مثل : أى الأصدقاء تزور فى الساعات المتاحة لذلك خلال هذا الأسبوع ؟ وحتى القرارات المصيرية مثل التفرقة بين ما اذا كانت الطائرة المعادية قد ضلت طريقها أثناء التدريب الى المجال الجوى لهذه الجزيرة أو تلك ، أم أنها فى طلعة هجومية حقيقية .

وعلى مدى فترة تقل عن سنتين تراكم ما يقرب من ثلاثة آلاف من نظم الخبرة !! توزعت بين مجالات جد مختلفة تتراوح بين الكشف عن وجود النفط والثروات المعدنية فى باطن الأرض ، وتقدير الأضرار الناتجة عن الزلازل ، وتحليل الدوائر الكهربية وتحديد أعطال السيارات ، ناهيك عن تشخيص

الأمراض ووصف العلاج بل والمساعدة فى تصميم دوائر أجهزة الكمبيوتر ذاتها .



وفى ظروف عصرنا المعقدة شاعت مهن دقيقة خطرة ، تتطلب قدرا هائلا من الخبرة والتدريب . مثل قيادة الطائرات فى الظروف غير المواتية ، وقيادة المقاتلات خلال المعارك ، ومثل مواجهة مجرم أو عصابة مسلحة تظهر على غير توقع ، والمواجهة الطبية لآثار الحوادث فى غرف العمليات ، و ....

ولم تكن دربة المشتغلين بمثل هذه المهن تكتمل ، حتى وقت قريب ، الا من خلال الممارسة الواقعية . الأمر الذى كان يقصف عمر الكثيرين من ممارسيها ، وممن تخدمهم — كالمرضى الذين يتعرضون للحوادث — على حد سواء .

ومع الزمن أصبحت شاشة الكمبيوتر مثل شاشة التلفاز أو الفيديو ، لكن بامكانات رهيبة أخرى تمكنك حتى من التحكم فى وجهة تدفق الصور التى تراها على الشاشة ، الأمر الذى أدخل فى التجربة البشرية ما يمكن أن يسمى بالواقع المصنوع ؛ أو الواقع المفبرك بتقنيات الكمبيوتر الجديدة .

وهنا بدأت صناعة محاكيات الطيران لأن التكاليف الخرافية للتدريب على الطائرات الحقيقية قد بررت الانفاق على صنع

المحــاكى ، الذى كان سعره يقدر فى البداية بعدة ملايين من الدولارات ، وقد حصر ذلك استخدام تقنيات المحاكاة فى نطاق ضيق جدا ، وجعله أشبه بانقــلاب يقتصر أثره على التدريب القتالى للطيارين وعدد من الاستخدامات الشبيهة القليلة الأخرى، كمحاكاة أنشطة العيش فى الفضاء ، و ٠٠٠٠

وظل الأمر على هذه الحال سنوات حتى شهدت أســعار تقنيات المحاكيات انخفاضا هائلا ، فانفتح الباب على مصراعيــه أمام ثورة حقيقية تجتاح مختلف مجالات التعليم والتدريب ، بل مختلف مجالات الحياة ٠ فحتى وقت قريب لم يكن للمرء أن يعرف مدى لياقة قصـــة شعر جديدة على وجهه الا بعد تجربتها على كرسى الحلاق ، لكن الأمر صار ممكنا فى الوقت الحــاضر بتقنيات المحاكاة ، دون الاقتراب من مقص الحلاق ، وما يقال عن فورمة شعر معينة يقال عن اختبار مدى لياقة ثوب محدد على جسد الزبون ، ومكيــاج بعينه على وجه الممثلة ، كما يقــال عن مجالات حساسة مثل جراحات التجميل : تغيير شكل الأنف وتعديل شكل عظام الفك و ٠٠٠٠

ان الأجهزة « الفيــديو كمبيوترية » فتحت عصرا جديدا للحوار بين الفنان والمهندس والطبيب من جانب ، وبين زبائنهم من جانب آخر ٠ فقد صار بامكان صاحبة عمليــة التجميــل

ألا تطلع فقط على الشكل النهائى الذى ستبدو عليه ، بل تبدى رأيها وتعبر عن مطالبها الاضافية ، وتقوم بتمحيصها عمليا مع الطبيب قبل البدء فى اجراء الجراحة .



وقد سعى المهتمون بتزايد انتشار الكمبيوتر الى تبسيط التعامل به دوما . وتوالت النجاحات فى هذا المضمار . لكن التعامل مع الكمبيوتر بالكلام (شفاهة) ظل حلما يداعب الانسان ، لأنه يصل بتبسيط التعامل مع هذا الجهاز العجيب الى الحد الأقصى ، ويجعله أكثر فعالية وأقرب الى الجمهور العريض من الناس .

وقد تحققت النجاحات الأولى فى تعامل الكمبيوتر مع الصوت فى « ماكينات القراءة » الكمبيوترية ، التى تميز حروف النصوص المكتوبة وتحولها الى مقابل منطوق ، لكن هناك فارقا كبيرا بين توليد الصوت من الحروف المكتوبة وبين العملية العكسية ، ذلك أن لكل فرد شخصيته الصوتية الخاصة، ولهذا تواصلت المحاولات والنجاحات الجزئية فى مجال التعرف على الأصوات ، حتى ولدت الأنظمة التى يتعامل المنتفع خلالها مع الكمبيوتر بالكلام ، فينفذ هذا الجهاز « الأصم » ما يقوله له صاحبه .

والأمر يعنى أنه يمكن تسجيل محاضر أية جلسات لتصبح نصا مكتوبا فى التو واللحظة ، مما يعنى مساعدة المحـامين فى كتابة وثائقهم ، ويتيح للمهندسين والأطباء تدوين ملاحظاتهم •

واذا أدركنا أن « الكمبيوتر » يمكن أن يكون مجرد رقاقة صغيرة يجرى تضمينها أى من الأجهزة والأدوات التى نستخدمها كل يوم ، لصار معنىً هذا الانجاز :

* أن يقرأ جهاز الفاكس ـ الذى يتضمن هذه الرقاقة ـ للمنتفع كل ما يصله من رسـائل بصوت عال فى التو واللحظة ، وأن يستطيع المنتفع أن يرد شفاهة ، فتحول الآلة الكاتبة كلامه الى رد مكتوب وترسله ليصل فاكسا مكتوبا •

* وأن يتحدث المرء الى جهاز التليفزيون ـ الذى يتضمن هذه الرقاقة ـ وهو راقد فى سريره ، فيعمل ويتوقف وينتقل الى القناة التى يريد بكلمة واحدة •

* وأن •••

ولا بأس من اشـارة الى آفاق التعـامل مع الكمبيوتر بالكلام • فقد تحدث المدير التنفيذى لشركة « بيل أتلانتيك » الأمريكية عن مشاركته فى اجتمـاع عقد أخيرا فى ميونخ جمع باحثين عالميين فى معامل سيمنز الألمـانية ، وتمت ادارة النقاش والتحدث عبر الكمبيوتر بالانجليزية ، ومن ثم ترجم ما دار من

حديث الى اللغة اليابانية ، ونقل لكمبيوتر جامعة طوكيو ، الذى قام بدوره بترجمة الرسالة المضغوطة من اليابانية الى الانجليزية ، وأرسلها الى كمبيوتر فى بتسبرج بالولايات المتحدة الأمريكية ، الذى تولى ترجمتها الى الألمانية ، ثم أعادها الى ميونخ . وكل ذلك أنجزه الكمبيوتر بفارق زمنى لا يتجاوز ثلاث ثوان ، عن الحديث الأصلى . ووفق ما قاله الرجل : « لقد سمعنا الصيغة النهائية لترجمة عبرت ثلاث لغات وكانت ترجمة دقيقة لكل ما قلناه ، ولذلك فنحن قد لا نشهد تفاعل الكمبيوتر مع الصوت البشرى فقط ، وانما ستقدم لنا التقنية أعمالا مترجمة » .. وهكذا يكون السياق قد نقلنا الى الترجمة الكمبيوترية .



وقد ظهرت بمرور الزمن ضرورات ــ والأهم امكانات ــ لتعامل الكمبيوتر مع اللغة . وأدى ذلك ، مع غيره من التطورات ، الى الاهتمام بتعامل الكمبيوتر مع اللغات الطبيعية، وباستخدامه فى الترجمة .

وفى حينه ألقى التسابق بين الولايات المتحدة والاتحاد السوفييتى ، بظله على هذا الاهتمام ، اذ اكتسبت محاولة ترجمة كل دولة لنتاج الدولة الأخرى المعلوماتى (ومنه الكثير

مما يتصل بالعلم والتقنية والتسلح) بصـــورة آلية عن طريق الكمبيوتر أهمية كبرى •

وجرت محاولات الترجمة الآلية الأولى اعتمادا على قوة الكمبيوتر الغاشـــمة ، بالتركيز على المعالجة الشـــكلية للنص باعتباره مكونا من حروف منضدة فى كلمات متتابعـــة ، دون استهداف « فهم » الكمبيوتر للمعنى •

وقد منيت هذه البرامج بفشل ذريع ، اذ ظهرت صعوبات جمة ، ليس فى اختيار المعنى المقصود من بين المعانى المتعددة للكلمات فقط ، وانما فى الكلمات المشتركة التى تتشابه حروفها وتختلف معانيها ، مثل عين الانسان وعين المياه ، وفى التعبيرات الاصطلاحية ، مثل « رجع بخفى حنين » أو « صـــاحب اليد الطولى » • وذلك طبعا بالاضافة الى الصعوبات الناتجة عن قواعد ترتيب الكلام ووظيفته (النحو) فى الجملة ، وسماتها الخاصة فى اللغات المختلفة •

لكن الوقت لم يطل حتى عاودت آمال الترجمة الآلية كثير من متخصصى الذكاء الاصطناعى • ووصلوا الى أنه اذا كان صعبا أن تكتسب النظم الآلية المعرفة الدارجة ، التى يدركهـــا الانسان بحسه الطبيعى ، فلا بأس من الاهتمام ابتداء بترجمة نصـــوص لا تعتمد كثيرا على هذه المعارف الدارجـــة ، مثل

النصوص والتقنية • كما أنه لا بأس من انجــازات جزئيــة مرحليا ، وهكذا ظهرت برامج الترجمة الكمبيوترية فى مجالات بعينها تضع بعين الاعتبار معرفة حقل النص أو مجال تخصصــه لأن ذلك يسهم فى تحديد معــانى ودلالات الكلمات • وبرامج الترجمــة الكمبيوترية مع التحرير اللاحــق «Post-editing» وبرامج الترجمــة الكمبيوترية بعد قــدر من التحرير الأولى «Pre-editing» • وبرامــج الترجمــة الكمبيوترية التحــاورية «Interactive» •

وبينما تداعت سلسلة المحاولات الجزئيــة ، كانت جهود اللغويين تتحرك باللسانيات متجــاوزة المرحلة الوصفيــة الى الضبط النظرى ، الذى مكن من خضوع كثير من جوانب اللغة للمعالجة الاحصائية والرياضية والمنطقيــة • كما أخذت تتعزز الوجهة التى اختطتها التطبيقات الكمبيوترية نحو شمولية المجال والتطرق الى الانسانية والانتشار الجماهيرى •

وهكذا راحت الترجمة الآلية تحقق نجاحات ملموســة ، بالذات فى مجال ترجمة الوثائق التقنية والعلميــة • وأسفرت الجهود عن انجازات لها قيمتها فى مجال معالجة اللغات الطبيعية آليا • وهكذا راحوا يطورون فى أوربا حاليا برنامجا كمبيوتريا « عجيبا » يترجم النصوص بين ثلاثين لغة مختلفة !! ويطورون

فى اليابان ماكينة تصوير « عجيبة » ، توضع فيها النصوص المكتوبة بالانجليزية ، لتصدر نسخة من النص باللغة اليابانية بعد ترجمته •

ومثل هذه المنجزات تفتح الباب أمام تحولات خطيرة فى التواصل الحضارى بين البشر ، بل وفى مختلف مجالات التنمية ، اذا نظرنا لها بوصفها تقنيات يمكن أن تستخدم فى وظائف جديدة ، فما ينطبق على آليات فهم وترجمة اليابانية والانجليزية ينطبق على اللغات الأخرى •



ولاشك أن القارىء يسأل عن موقف اللغة العربية من ذلك كله •

ان المصدر الأساسى للمشاكل ، فى عملية الترجمة هو كيفية التعامل مع تعقد اللغة ولبسها • ومن هنا لعل البداية المنطقية للحديث عن الترجمة من والى اللغة العربية تكون فى السمات الخاصة التى تتميز بها العربية وتؤثر على فهم المعنى ، ولعل السمة الأولى التى يجب الوقوف عندها هى مشكلة التشكيل •

ان معنى الكلمة يعتمد على كيفية تشكيلها • فمعنى الجزر (النبات) غير معنى الجزر (المنتشرة فى البحر) غير معنى الجزر (الذى يتعرض له البحر بعد المد) •• وهكذا فان غياب

التشكيل مشكلة بالغة فيما يخص تحديد المعنى . لقد تعود العربى أن يقرأ جملة مثل « عاش الرجل الأسود من أهل الجزر يأكل الجزر ويخشى الجزر » دون تشكيل ويفهمها بصورة صحيحة ، وذلك اعتمادا على خبرته ومعرفته اللغوية ، وعلى سياق ورود « الجزر » فى مواضعها الثلاث . لكن فهم الكمبيوتر للعربية آليا من المشاكل العويصة . ذلك أن اسقاط التشكيل يؤدى الى عدة قراءات محتملة .

وتتفاعل حالات اللبس الناجمة عن غياب التشكيل مع حالات اللبس الأخرى ، كاللبس المعجمى .. كما فى كلمة « عين » ، التى تجىء بمعنى البئر أو الجاسوس أو عين الانسان أو ذات الشىء ناهيك عن معناها الرمزى : « عين الحياة » ، كما تتفاعل مع حالات اللبس التركيبى كما فى اشباه جمل مثل مهندس الهرم العظيم ، وسمك البحر الأحمر (باحتمال كون العظمة صفة للمهندس أو للهرم ، والأحمر صفة ...) ، ويؤدى كل ذلك الى أنواع معقدة للغاية من اللبس متعدد المستويات .

هذا كما أن هناك مشكلة الوصول الى الحل الأمثل للتعامل مع الصيغ الصرفية الكثيرة للكلمة العربية بدلا من التعامل مع قاموس آلى يحوى كل التصريفات الممكنة من الكلمة العربية ، فكلمة « قرأ » مثلا يشتق منها : قارئان ، قراء ،

مقروء ، قارئات ، قرآن ، قراءة ، قارئيـــة .. الخ على عكس مقابلها فى الانجليزية (read) اذ لا يشتق منها ولا يتولد عنها الا عدد محدود من الكلمات مثل (reader, reading, readable) قارىء وقراءة ومقروء على التوالى .

ومن يتمعن فى المثـــال السابق يجد أن جـــذر الكلمـــة الانجليزية (read) ظل دون تغيير عند الاشتقاق ، بينما انصهر وتغير جذر الكلمة العربية (قرأ) بالاضافة الى ما تعرض له من سوابق ولواحق .

ولعل ظاهرتا التشـــكيل والصرف توضحان عقم الحلول التى جرى التوصل اليها فيما يخص اللغة الانجليزية الى اللغة العربية ، فقد رأينا وهن نعرض بنية الكلمة الانجليزية لتغييرات جذرية مقارنة بالعربية ، وذلك فضـــلا عن غياب التشكيل فيها .

واذا عدنا الى جملة مثل « عاش الرجل الأسود من أهل الجزر يأكل الجزر ويخشى الجزر » فان فهم الكمبيوتر لهـــذه الجملة آليا أمر يحتـــاج الى عناصر مرجعية كثيرة تتيح له درجة المعرفة التى تمكنه من ادراك أن الرجل لا يأكل الجزر وانمـــا يخـــاف منه ، وأن الرجـــل يكون من أهـــل الجـــزر وليس الجزر ، و ....

ان الكمبيوتر يستطيع الأن التعرف على الرموز أو الحروف العربية المكتوبة • ومعروف أنه يوجد أنظمة للتعامل مع الصرف العربى بصورة آلية ، وهى تستخدم استخداما ناجحا مطردا منذ ١٩٨٧ • هذا كما تمكن برنامج كمبيوترى أخيرا من تقديم تشكيل كامل لأى نص عربى •

لكن يبقى انجاز ما يخص علاقة اللغتين المترجم منهما والمترجم اليها ، ذلك أن التباين بين اللغات مشكلة أساسية لنظم الترجمة الألية ، فما تقوم به لغة على مستوى نظام النحو يمكن أن تقوم به لغة أخرى على مستوى المعجم ، و ••••

ان الترجمة الكمبيوترية الى العربية تمثل مصدر أمل لملاحقة التطور العالمى ، بالذات اذا عرفنا أن مصر أكثر الدول العربية سكانا ، تترجم كتابا واحدا مقابل ألف وسبعمائة كتاب يترجمها اليابانيون • ومن الجدير بالذكر هنا أن اسرائيل علاوة على ارتباطها بأكبر شركات عتاد الكمبيوتر العالمية ، قد طورت نظما لغوية آلية متقدمة اعتمادا على تعدد الثقافات واللغات فيها ، ودخلت مجالات الترجمة الآلية بين اللغات العالمية واللغة العبرية ، بل وبين هذه اللغات واللغة العربية ، مستغلة الخبرات البشرية المتوفرة لديها ، والتشابه بين العربية والعبرية اللتان تنتميان الى اللغات السامية ، وذلك يتيح لاسرائيل امكانات كبيرة فى مجال الترجمة من العربية واليها •

الكمبيوتر خبير يتفوق على الانسان .. ولكن

* صار « الحاسب » يتمتع بقدرات جديدة ، لا تقف عند استرجاع البيانات أو تنظيمها .. بل تمتد الى فهم المعلومات والمناورة بها والاستنتاج منها .

* تفوق الطبيب الكمبيوترى على الأطباء الخبراء ، ونجح فى تحديد المرض والعلاج الصحيح فى ٦٥٪ من الحالات ، بينما تراوحت نتائج الأطباء بين ٥ر٤٢ و ٥ر٦٢٪ .

* بالتحليل الدقيق لأسباب وكيفية اتمام ونتائج حوادث العنف تم وضع مئات من القواعد والشراط المتتالية فيما يمكن وصفه بمنطق أنشطة العنف ، الذى يمكن بمضاهاة الوقائع والمعلومات عليه الوصول الى أقرب الاحتمالات حول هوية المجرم .

* البرامج الخبيرة برامج شمولية يمكن لكل محلل الاعتماد على ما يفيده منها ، وتفصيلها على النحو الذى يتناسب مع المشاكل التى يواجهها . ويتم التعامل معها بمفردات تشبه

مفردات اللغات مما ييسر استخدامها من قبل غير المتخصص فى الكمبيوتر .. ذلك أن جهد العلماء قد « ترجم » الى خطوات يجرى التعبير عنها بأسئلة ، واجابة كل سؤال تكشف جزءا من الهدف ، بحيث يمكن تجليته وتحديده من خلال تجميع الجزئيات .

* هناك أنظمة خبيرة تملك زمام المبادرة وتمضى فى تجربة فرضية بعد أخرى ، وأنظمة تتيح للمستفيد أن يحاور الحاسب بحيث يستطيع أن يقدم له فرضية بديلة تبدو له أكثر ملاءمة للموقف ، أو أن يمده بمعلومات اضافية تساعده على تدقيق التشخيص . ويمكن للكمبيوتر أن يتقاسم المبادرة مع الخبير أو المستفيد بأن يدعوه الى اختيار واحد من البدائل التى توصل اليها ، أو اتخاذ قرار ما عند نقطة محددة ، أو الى ابداء رأيه فى الفرضية المستخدمة ، أو اقتراح أساوب بديل للحل .

* على مدى شهور تراكم ما يقرب من ثلاثة آلاف من نظم الخبرة ، توزعت بين مجالات جد مختلفة تتراوح بين الكشف عن وجود البترول والثروات المعدنية فى باطن الأرض ، وتقدير الأضرار الناتجة عن الزلازل ، وتحليل الدوائر الكهربية وتحديد أعطال السيارات . ناهيك عن تشخيص الأمراض

ووصف العلاج بل والمساعدة فى تصميم دوائر أجهزة الكمبيوتر ذاتهـا .

***

خلال السبعينيات ظهر طبيب اصطناعى كمبيوترى ، يكفى أن تلقمه بعض المعطيات عن أى انسان (درجة حرارته ، ضغط دمه ، و ...) حتى يقرر لك ان كان مصابا بالالتهاب السحائى (أو غيره من الأمراض المعدية) ولا يقف عند هـذا الحد بل يتفضل بوصف الدواء للمريض .

يومها أقام المهندسون الذين صنعوه تماديا فى الاستعراض، مباراة بينه وبين الأطباء العاديين ، وكانت المفاجأة مذهلة اذ تفوق الطبيب الكمبيوترى على الأطباء الخبراء ، ونجح فى تحديد المرض والعلاج الصحيح فى ٦٥٪ من الحالات ، بينما تراوحت نتائج الأطباء بين ٤٢٫٥ و ٦٢٫٥٪ .

لكن أحد المهندسين رأى امعانا فى صدق الاستعراض ، أن يضع الأمور فى نصابها فقـدم للطبيب الكمبيوترى معطيـات جديدة . ولمـا كان من المستحيل أن تكون هذه المعطيات ـ وفق ما سـجل فيه ـ لمريض فقد صـاح فى حبور : « مبروك سيادتك لست مريضا » .. وكان الخطـأ فادحا فقد كانت المعطيات لجثة انسان مات وشبع موتا .

***

جلس الرجل أمام لوحة المفاتيح والشاشة ، ومن خلالها انساب حواره مع الكمبيوتر على النحو التالى :

الرجـــل : أنا أرى حيوانا غريبـا ، أود أن أعرف هويتــه ألا تساعدنى ؟

الكمبيوتر : هل جسم الحيوان مغطى بالشعر ؟

الرجـــل : نعـم •

الكمبيوتر : هل هو من آكلى اللحوم ؟

الرجـــل : بالطبع أتمنى ألا يكون كذلك •

الكمبيوتر : دقق اجابتك من فضلك •• هل هى « بالطبع » ، أم « أتمنى ألا يكون كذلك » ؟

الرجـــل : أتمنى ألا يكون كذلك •

الكمبيوتر : هل للحيوان أنياب ؟

الرجـــل : من أين لى أن أعرف ؟

الكمبيوتر : هل له مخـالب ؟

الرجـــل : لكن لمـاذا تسأل مثل هذا السؤال ؟

الكمبيوتر : أحـاول أن استنتج (!!) ان كان من آكـلى اللحوم أم لا •

الرجـــل : ليس له مخالب ، ولكن له رقبة طويلة جدا ، عليها بقع داكنـة •

الكمبيوتر : وهل له حوافر ؟

الرجـــل : نعم له حوافر •

الكمبيوتر : اذن فهو الزرافة يا رجل •

والحوار السابق بين الرجل والحاسب الآلى يكشف كما ترى عن قدرات جديدة صار « الحاسب » يتمتع بها ، لا تقف عند استرجاع البيانات أو تنظيمها •• بل تمتد الى فهم المعلومات وتدقيقها والمناورة بها والاستنتاج منها • وقد يبدو غريبـا أن تمتد قدرات الحاسب حتى الى الاجابة عن الأسباب التى جعلته يختـار بديلا من البدائل المتاحة • بل وعن كيفيـة توصله الى النتيجة التى قررها ، مثلما فعل الرجل مع الحاسب بعد الحوار السابق فكانت الاجابة :

ــ القاعدة (ألف) تقول : « ان كان الحيوان له شعر فهو حيوان ثديى » •

ــ والقاعدة (بـاء) تقول : « ان كان الحيـوان من الثدييات ، وله حوافر ، فهو من ذوات الحوافر » •

ــ والقاعدة (ميم) تقول : « ان كان الحيوان من ذوات الحوافر • وكانت له رقبة طويلة عليها بقع داكنه فهو زرافة » •

الطبيب الاصطناعى :

وحتى نفهم حكاية هذه القواعد وحكاية القدرات الجديدة للحاسب ، ومدى وحدود هذه القدرات على نحو أفضل لا بأس من التطرق الى الأمر فى سياقه الطبيعى .

لقد كانت البداية فى جامعة ستانفورد فى أواسط السبعينيات حيث جرى تصميم أول نظام خبير (أطلق عليه اسم « موسين » نسبة الى عدد من المضادات الحيوية) ، وذلك بهدف مساعدة الأطباء فى تشخيص الاصابة ببعض الأمراض المعدية (مثل الالتهاب السحائى) واختيار العلاج المناسب لها . ومن خلال الكد والمثابرة فى تحليل عملية تشخيص الأطباء للمرض وتحديد علاجه ، ومن خلال مناقشات مسهبة بين المهندسين والأطباء ، تم استخلاص ما يقرب من ٥٠٠ قاعدة (مثل قواعد ألف وباء وميم فى موضوع الزرافة) يمكن للكمبيوتر اتخاذ قرار التشخيص والعلاج ، ان ضاهى معطيات حالة المريض وفرزها على هذه القواعد .

وعلى الرغم من الانتصار الذى أشرنا فى البداية الى أن الطبيب الكمبيوترى قد حققه على الأطباء فان « موسين » هذا لم يكن يفهم أو يعرف ، وهو يمارس وظيفته ، أنه يشخص

أمراضا ، أو يصف دواء بل ولم تكن لديه أدنى فكرة عما نعنيه كلمة انسان •• ومن هنا كانت الأخطاء الفاضحة مثل خطأ الجثة الهامدة التى هنأها على عدم مرضها •

هكذا رأى البعض أن الطبيب الكمبيوترى ليس الا واجهة براقة تخفى وراءها أدوات غبية صماء قادرة على الفحش • لكن كان هنالك من توقفوا فى « موسين» عند شيء آخر تماما ، ألا وهو قدرته على فعل أمور لم يكن بمقدور حاسب من الحواسب القيام بها من قبل ، ومن هنا بات همهم التفكير فى كيفية الاستفادة من خدماته ، بالذات وهو يقوم بنوع من « التفكير » الذى يحكم عددا لا نهائيا من القرارات التى يتخذها الانسان كل يوم • بدءا من الأشياء الاعتيادية مثل : أى الأصدقاء تزور فى الساعات المتاحة لذلك خلال هذا الأسبوع ، وحتى القرارات المصيرية مثل التفرقة بين ما اذا كانت الطائرة المعادية قد ضلت طريقها أثناء التدريب الى المجال الجوى لهذه الجزيرة أو تلك ، أو أنها فى طلعة هجومية حقيقية •

اجيال جديدة من الخبراء الاصطناعيين :

كانت العقبة الكأداء فى طريق الاستفادة من أمثال الطبيب الكمبيوترى أن صانعه قد استهلك جهدا يعادل عمل خبير لمدة عشرين سنة متواصلة وبالتالى فان تكاليفه باهظة ، على نحو

يجعل منه تحفة أو لعبة مثيرة ، أكثر من أداة مفيدة من وجهة النظر العملية والاقتصادية •

وقدح المهندسون آذهانهم حتى توصلوا الى حل ناجع ، وهو افراغ « موسين » من محتواه •• أى من خبرات الطبيب وجعله هيكلا يحوى قواعد مجردة ، تملؤه مرة بخبرة الطبيب ، وأخرى بخبرة المهندس ، وثالثة بخبرة المحاسب•وهكذا توصلوا فى جامعة ستانفورد عام ١٩٧٧ الى صنع « موسين الفارغ » ، الأمر الذى حفز ــ مع الانخفاض الهائل فى التكاليف ــ كثيرا من الشركات رغم تفاوت اهتماماتها التطبيقية على دخول حقل التجربة ، وهكذا انفتح الباب أمام موجة جديدة من الخبراء الاصطناعيين • ولا بأس من وقفة تفصيلية كاشفة هنا أمام خبير من أنجح جيل الخبراء الكمبيوتريين الجدد •

كانت « أمريكان اكسبريس » تواجه مشكلة حقيقية فى مجال السماح لحاملى بطاقاتها المالية بالشراء بضمان هذه البطاقات • كان موقف البنك غاية فى الحساسية ، اذ أن تحديد سقف اتفاقى للبطاقات لا يتماشى مع الهدف منها ، كما أن تدخل البنك ورفضه مشتريات كثيرة من العملاء يهز قيمة النظام الذى يروج له ، ذلك بالاضافة الى أن فتح الباب على مصراعيه وترك كل من « هب ودب » يشترى بضمان البطاقة يخنا يبحر

به الى حيث لا تلحقه يد أمر يهدد المؤسسة بالافلاس .. لذا وجـدت « أمريكان اكسبريس » نفسها تعين عددا كبـيرا من الموظفين ، تفوض لهم البت بصورة دقيقـة جدا فى مشتريات العملاء والموافقة أو عدم الموافقة عليها .

لكن مع ازدياد عدد حاملى البطاقات ازداد كم العمل ، وكم العوامل الواجب على المفوض أخذهـا بعين الاعتبـار فى كل حالة .. هل دفع الرجل آخر فاتورة ؟ هل قام بمشتريات فى مثل هذا الحجم من قبل ؟ ما هو رصيده فى البنـك ؟ وبات الأمر يحتاج الى عدد هائل من الموظفين ، وهكذا برز التفكير فى امكان مساهمة الكمبيوتر .

كان المفوض يبذل وقتا وجهدا كبيرين فى تجميع المـادة المنتشرة بين ملفـات بيانات (كمبيوترية) مختلفـة ، وكانت الخطوة الأولى هى برمجة الكمبيوتر نفسه ليقوم أوتوماتيكيـا بتجميع كل المعلومات اللازمة بحيث لا يبقى للمفوض الا تدقيق بعض الأمور واتخـاذ القرار ، وقد حسن ايكال مهمة التجميـع الى الكمبيوتر نفسه من عمل المفوض بنسبة ٢٠٪ ، لكن تحسنا أكبر بما لا يقاس جاء من خدمة كمبيوترية تتجـاوز التجميع بكثـير .

كانت مؤسسة « أمريكان اكسبريس » تتابع عمل مفوضيها

الناجحين حتى تذهب الترقيات الى مستحقيها ، ولاستخلاص الخبرات التى يمكن تعليمها لبقية المفوضين ، حتى يرتفع مستواهم • ومع التزايد الهائل فى عدد المفوضين ، وتفكير المؤسسة فى مخرج من الموقف ، كانت موجة « الخبراء الاصطناعيين » الجدد فى أقصى مدها وهكذا طلبت « أمريكان اكسبريس » من مؤسسة متخصصة (انفيرانس) أن تستعين بالقواعد التى يتخذ المفوضون المتفوقون قراراتهم وفقا لها ، فى وضع برنامج كمبيوترى أو نظام خبير يستطيع أن يقوم بالاستنتاج اعتمادا على هذه القواعد كما سبق أن بينا •

ولأن « أمريكان اكسبريس » كانت تعرف الخبرات المتميزة بصورة جيدة ، ولأن « انفيرانس » كانت تعرف كيفية وضع الخبرات فى اطار امكانات الكمبيوتر بصورة جيدة أيضا ، جاء النظام الذى تم التوصل اليه ناجحا جدا ، حتى باتت ٢٥٪ من موافقات الشراء دون تدخل الانسان ــ رغم حظر النظام على الكمبيوتر أن يرفض « بنفسه » طلب أى عميل ــ كما بات جميع المفوضين يعملون على مستوى أرقى •

قبل المساعد الكمبيوترى كان آداء المفوضين يتوزع على نطاق واسع بين الامتياز والضعف • ومع مساعدة الكمبيوتر ضاق كثيرا مدى التفاوت وتحسن متوسط الآداء ، وانخفضت

حالات الرفض بمقدار الثلث ، كما انخفضت القيمة الكلية للمشتريات الضائعة ونسبتها في مجمل التعاملات ، باختصار كان عائد استخدام الخبير الكمبيوترى رائعا •

ولأن النجاح يحفز على ارتياد آفاق جديدة سعت « أمريكان اكسبريس » الى صنع أنظمة خبيرة جديدة لعدد من الوظائف البنكية الأخرى ؛ ذلك بينما حملت (انفيرانس) بشارة « تكنولوجيا الخبرة أو التفكير » الجديدة الى المؤسسات الكبرى الأخرى •

خبير لمقاومة الارهاب :

وعلى مدى شهور (أقل من سنتين) تراكم ما يقرب من ثلاثة آلاف من نظم الخبرة ، توزعت بين مجالات جد مختلفة تتراوح بين الكشف عن وجود البترول والثروات المعدنية فى باطن الأرض ، وتقدير الأضرار الناتجة عن الزلازل ، وتحليل الدوائر الكهربية وتحديد أعطال السيارات • ناهيك عن تشخيص الأمراض ووصف العلاج بل والمساعدة فى تصميم دوائر أجهزة الكمبيوتر ذاتها •

وبالطبع لم يقف الأمر عند حد الانتشار اذ سرعان ما ظهر خبراء كمبيوتريون فى مجالات غاية فى الحساسية والخطورة •• فهناك مثلا النظم الخبيرة لمكافحة الارهاب الدولى التى تساعد

فى التعرف على « هوية الارهابى » من مجرد التوصيف البسيط للحادث الذى يقع (التاريخ ــ الوقت ــ المكان ــ الضحايا ــ نوع الجريمة ــ القيمة المعنوية للهدف ...) • وتنطلق مثل هـذه البرامج من فروض عامة مثل امكان الحصـول على الخطوط أو البصمات العامة لمجموعة « ارهابيـة » من تحليـل أنشطتها وأساليب عملها • وقد عهدت الحـكومة الأمريكيـة ووزارة الدفـاع ، منذ عـام ١٩٧٣ ، الى احـدى الشركات المتخصصة ، بمهمة تصميم نظم خبيرة لمواجهة الارهاب ، وشملت دراسات هـذه الشركة نظريات الارهاب وأساليب الارهـاب ومجموعات الارهاب ، اضافة الى دراسـة وتحليـل البيانات الخاصة بأكثر من ألف حادثة عنف سياسى فى جميع أنحاء العالم• وبالتحليل الدقيق لأسباب وكيفية اتمام ونتائج هذه الحوادث تم وضع مئات من القواعد والشروط المتتالية فيما يمكن وصفه بمنطق أنشطة العنف ، الذى يمكن بمضاهاة الوقائع والمعلومات عليه الوصـول الى أقرب الاحتمالات حول هوية الفـاعل • والبرامج الموضوعة فى هذا الصدد برامج شمولية يمكن لكل محلل الاعتماد على ما يفيده منها ، وتفصيله على النحو الذى يتناسب مع المشاكل التى يواجهها •

ويتم التعامل مع هـذه البرامج بمفردات تشبه مفردات اللغات الحية ، كما هى الحال فى لغة « ريتا » ، التى حققت

نجاحا كبيرة كأداة فى النظم الخبيرة المستخدمة فى مكافحة الارهاب الدولى خلال الفترة (١٩٧٧ ـ ١٩٧٩) . وتأخذ هذه النظم الخبيرة بعين الاعتبار النطاق المركب لمجال الارهاب ، حيث تنفرد كل حادثة بأسبابها ونتائجها . وكل ما سبق ييسر استخدام هذه البرامج من قبل كوادر عادية غير متخصصة فى علوم الكمبيوتر .. ذلك أن جهد العلماء قد « ترجم » الى خطوات يجرى التعبير عنها بأسئلة واجابة كل سؤال تكشف جزءا من الهدف ، بحيث يمكن تجليته وتحديده من خلال تجميع الجزئيات .

وقد ساعد التسلسل المنطقى للأسئلة فى الوصول بصورة دينامية الى حلول حصرت نطاق مشاكل الارهاب الدولى كما تشير التقارير الأخيرة .

ثورة فى قدرات الكمبيوتر :

وعلى هذا النحو نرى أن الامكانات الجديدة تشكل ثورة فى قدرة الحاسبات على تحديد الصلات والارتباطات والاستنتاجات ، الأمر الذى مكنها من التعامل مع المسائل المعقدة وغير المحددة والغامضة . ولم يتأت للحاسبات ذلك الا بقدرات جديدة فبدلا من اطلاعها بالعمليات الحسابية العددية ، صار بامكانها أن تعتمد بالأساس على المنطق الرمزى .

وبدلا من الخطوات الصارمة التى تقود الى نتيجة محددة (خوارزم) ، صار بامكانها البحث عن حلول مبسطة وتقريبية للمشكلات • وان كان ذلك قد أبعدها عن نطاق الاجابة الدقيقة الصحيحة خطوة ، الا أنه أدخلها عالم المشاكل العويصة التى يصعب (حتى على الانسان) اتخاذ قرارات صحيحة بصددها على الدوام • وبعد أن كانت أنظمة عمل وبرامج الحاسبات نواتج نهائية لا يمكن تغييرها صار بالامكان تحديثها وتجديد معلوماتها •

وغنى عن القول أن هذه النظم الكمبيوترية تتميز على الخبراء البشريين فى أنها لا تكل ولا تنسى ، وتحفظ لنا خبرة الأخصائى حتى بعد أن يموت وتجعل من السهل تماما تدوينها ونقلها واعادة تنظيمها ، وكل ذلك بتكلفة تقل كثيرا عن تكلفة الاستعانة بالخبير البشرى •

صعوبات واعتراضات ومشاكل :

وقبل التقييم النهائى لمثل هذه الأنظمة الكمبيوترية ومستقبلها لا بأس من أن نتطرق الى بعض الصعوبات والمشاكل التى تعترض سبل انتشارها • ولعل الصعوبة الرئيسية تكمن فى أسلوب « تمثيل » معارف الخبير فى برنامج الكمبيوتر ، بحيث يجمع بين القدرة على التعبير (أى سهولة وصف معرفة الخبير

وقراءتها) وكفاءة عمليات الحساب الآلى (الوقت الذى تستغرقه معالجة أسلوب التمثيل المختار) ، ذلك أن هنـاك تناقصا بين الاعتبارين ، فالتمثيل الذى يستخدم اللغة الطبيعية ، التى تلائم المستفيد بما تتمتع به من قدرة فائقة على وصف المعرفة • يتطلب جهدا هائلا من الحاسب للكشف عن محتواها وفهمها فهما صحيحا • ذلك بينما يفرض التمثيل القائم على لغـة من لغات البرمجـة الصناعية قيودا كبيرة على حرية التعبير رغم تسهيله اجراء عمليات الحساب (وكل العمليات التي تجرى داخل الحاسب من هـذا النوع) بوتائر أسرع كثيرا •

ويرى البعض أن قدرة الخبير الكمبيوترى ستظل قاصرة وبدائية ، ذلك أن عمليات اكتساب الخبرة او المهارة تجرى على مراحل متدرجة ، يمكن تبسيطها تحت خمسة عناوين توصف صاحب الخبرة هي: « المستجد ــ المبتدى ــ الكفء ــ المقتدر ــ الخبير » • وهذه المراحل تنتقل بالانسان من سلوك قائم على التحليل طبقا لعدد من القواعد المجردة ، الى السلوك القائم على الخبرة وعلى الادراك اللاواعى بأوجـه الشبه التى تربط المواقف الجديدة بالمواقف السابقـة التى خبرها واختزنها فى ذاكرته • ومن هنا فان الذكاء الانسـانى ليس مجرد عمليـة حسابية عقلانية كمـا أن الخبـير الذى يفكر بقرار ارادى لن

يتجاوز مستواه المرحلة الثالثة على سلم المهارة السابق الاشارة اليه (أى مرحلة الكفاءة) • ولما كانت الحواسب تبرمج لكى تستوعب حقائق وقواعد التصرف وحدها فسوف تظل مفتقرة دوما الى عناصر حاسمة فى حل المشكلات مثل المقدرة على الفصل بين ما له علاقة بما تفتى فيه وما ليس له علاقة •

وتوجد مشكلة « زمام المبادرة » فهناك نظم خبيرة تملك هذا الزمام • فلو كان الهدف تشخيص حالة مريض يختار الكمبيوتر فرضية ما ثم يمضى فى سؤال المريض الأسئلة التى يتحقق عن طريقها من صحة الفرضية أو خطأها ليمضى بعد ذلك فى تجربة فرضية أخرى وهكذا • وقد يكون مثل هذا النظام مناسبا للانسان قليل الخبرة ، لكن الخبير سيجده بطيئا ومضيعا للوقت ، رغم السرعة الهائلة التى يمارس بها حساباته (ملايين العمليات فى الثانية الواحدة) •

ومن هنا أهمية الأنظمة الكمبيوترية التى تتيح للخبير أن يحاور الحاسب بحيث يستطيع أن يقدم له فرضية بديلة تبدو له أكثر ملاءمة للموقف ، أو أن يمده بمعلومات اضافية تساعده على تدقيق التشخيص • ويمكن للكمبيوتر أن يتقاسم المبادرة مع الخبير أو المستفيد بأن يدعوه الى اختيار واحد من البدائل التى توصل اليها ، أو اتخاذ قرار ما عند نقطة محددة ، أو الى

ابداء رأيه فى الفرضية المستخدمة ، أو اقتراح أسلوب بديل للحـــل •

والنظام الذى يتقاسم فيه الكمبيوتر والانسان المبـــادرة أعقد كثيرا من النظـــام الذى يبقى على المبادرة فى يد الكمبيوتر وحده ، بالذات اذا كان الحوار يجرى بلغة الانسان الطبيعية التى ما زالت الحواسب تجد مشقة كبيرة فى فهمها واستخلاص معانيها ، كما أوضحنا فى الفقرة السابقة •

واذا تجاوزنا مشـــاكل علاقة الانسان بالكمبيوتر لبقيت المشاكل الخاصة بمجـــالات استخدام الخبراء الكمبيوتريين • ولعله من فضـــل القول الاشـــارة الى انتشار استخدامهم فى المجالات العسكرية . بالذات مع أنظمة التسلح الحديثة المعقدة• وناهيك مثلا عن القلق الذى يمكن أن يساور الطيار وهو يسلم طائرته لخبير كمبيوترى يتحكم بدلا منه فى عمليـــة الهبوط ، فان هناك أخطاء يمكن أن تؤدى الى كوارث هائلة نذكر منهـــا على سبيل المثال المرة التى دارت فيها الحرب النووية العالميـــة الثالثـــة ما يقرب من ست دقـــائق قبل اكتشاف وجود خطـــأ كمبيوترى وراء تحريكها • وبالمناسبة لم تكن هـــذه هى المرة الوحيدة التى أعلن فيهـــا الكمبيوتر الحرب وكاد يقضى على الأخضر واليابس ، لكنها المرة التى استمرت الحرب فيها ست

دقائق كاملة . ومن شأن التوسع فى الاستخدام العسكرى للخبراء الكمبيوتريين زيادة احتمالات مثل هذه الأخطاء وليس هناك من يضمن « سلامة الجرة » مع كل خطأ . ومن هنا الاتجاهات القوية التى تعارض مثل هذه الاستخدامات .

وربما كانت النتيجة التى يمكن أن نخرج بها فى نهاية المطاف أن الأمر مع الخبير الكمبيوترى ليس فى مقارنة قدرته بما يستطيعة عقل الانسان الفذ . فعلى الرغم من تفوق مثل هؤلاء الخبراء على الانسان نفسه فى الأداء فانهم عاجزون عن التوصل الى حلول لمشاكل لم يتوصل الانسان نفسه لحلها ، ذلك أن قوة الخبير الاصطناعى تكمن فيما نوفره له من معرفة وليس فى ابداع شىء لم نلقنه اياه .

وحتى فى اطار الانجازات الحالية مازال هناك الكثير الذى يتوجب فعله . ففى أكثر البلدان تقدما توجد مقابل كل مؤسسة نجحت فى استخدام الخبراء الكمبيوتريين مؤسستان أو ثلاث مؤسسات تكدح كدحا شاقا مستخدمة ما تملكه من حواسب دون فلاح فى جعلها تقول شيئا مفهوما ناهيك عن شىء يعتد بما فيه من خبرة .

غير أن ذلك لا يعنى حرمان الانسان من حلم تجميع ما يتحقق من انجازات فى هذا المجال الضيق أو ذاك ، بهدف

التوصل الى خبرات بشرية متكاملة نتيجة تراكم قواعد المعرفة الكمبيوترية ، التى تتسع باطراد •• والأمر مع هذه الخبرات الأعرض يحتاج الى حاسباب أقوى بعشرات المرات مقارنة بالحاسبات الموجودة حاليا ، لكن ذلك موضوع آخر •

ان القول الشائع حول كون المستقبل فى عالم الغيب لا ينطبق على حالة مثلما ينطبق على حالتنا هذه ، ذلك أن الخطط الطويلة الأمد ، فى هذا المجال لا تتجاوز السنوات الثلاث القادمة (!!) والباب مفتوح على مصراعيه أمام مفاجآت كثيرة • لقد تعلم الانسان عبر المحاولة والخطأ ــ على امتداد عشرات السنين ــ أن يضاعف قوته بقدرات الآلة • والبشرية ماضية بعد فى هذا السبيل • ومن المشكوك فيه أن تستطيع الآلة شغل مكان الانسان بالكامل •• ذلك أنه سيبقى دوما ، وفق قناعاتنا الشخصية ، ذلك الشىء الذى لا تستطيع آلة ، مهما بلغت قدراتها ومهما بلغ ذكائها ، القيام به بينما يستطيع الانسان أن يقوم به فى يسر و « على الطائر » فى كثير من الحالات •

أجهزة فبركة الواقع وقدرات الانســـان الابداعيـــة

* المستحدثات العلمية « الفيديو كمبيوترية » ساهمت فى انتاج أجهزة تصنع ما يماثل المواقف الحرجة فى مختلف مجالات النشاط الانسانى ، فأتاحت مع التدريب على مواجهة هـــذه المواقف انقاذ حيـــاة الكثيرين ، وكان لهذه المستحدثات آثار هائلة على عمليتى التعليم والتعلم ، بل وعلى طريقـــة التفـــكير وحث الخيال والابداع .

* الأمريكيون حاربوا معارك الخليج على المحاكيـــات بضعة مرات قبل وقوعها !! فامكانات الواقع المصنوع تمـــكن الجندى من التدريب على معركة حقيقية بمعنى الكلمة ، أى ضد نفس العدو المتوقع بكل المؤثرات المـــادية : البصرية والسمعية التى تصاحب المعركة ، وفى أى مسرح عمليات يريد .

* الأجهزة « الفيديو كمبيوترية » فتحت عصر جديـــدا

للحوار بين الفنان والمهندس والمعلم والطبيب والحلاق والترزى من جانب ، وبين زبائنهم من جانب آخر .

* صار بامكان صاحبة عملية التجميل ألا تطلع فقط على الشكل النهائى الذى ستبدو عليه ، بل تبدى رأيها وتعبر عن مطالبها الاضافية وتقوم بتمحيصها عمليا وهى تشاهدها مع الطبيب قبل البدء فى اجراء الجراحة .

* الجيش يوفر تكاليف ذخائر التدريب ويرفع كفاية أفراده باستخدام محاكيات الرماية .

***

فى ظروف عصرنا المعقدة شاعت مهن دقيقة خطرة ، تتطلب قدرا هائلا من الخبرة والتدريب .. مثل قيادة الطائرات فى الظروف غير المواتية ، وقيادة المقاتلات خلال المعارك ، ومثل مواجهة مجرم أو عصابة مسلحة تظهر . على غير توقع ، والمواجهة الطبية لآثار الحوادث فى غرف العمليات .

ولم تكن دربة المشتغلين بمثل هذه المهن تكتمل ، حتى وقت قريب ، الا من خلال الممارسة الواقعية . الأمر الذى يقصف — لارتباط هذه المهن ارتباطا مباشرا بحياة الناس — عمر الكثيرين من ممارسيها ، وممن تخدمهم — كالمرضى الذين يتعرضون للحوادث مثلا — على حد سواء .

لكن المستحدثات العلمية « الفيديو كمبيوترية » استطاعت انتاج أجهزة تصنع ما يماثل المواقف الحرجة فى مختلف مجالات النشاط الانسانى . فأتاحت مع التدريب على مواجهة هذه المواقف انقاذ حياة الكثيرين ، ناهيك عن تحسين قدرات واختيارات وقرارات الملايين ، حتى ممن يمارسون مهنا عادية .. وكان لهذه المستحدثات أيضا آثار هائلة على عمليتى التعليم والتعلم ، بل وعلى طريقة التفكير وحث الخيال والابداع .



عشية حرب الخليج زار جورج بوش الجنود الأمريكيين فى مسرح العمليات . وخلال حواره مع الجنود أبدى قلقه عليهم ، مع معارك الحرب المرتقبة ، لأنه لم تتح لهم فرصة خوض حرب حقيقية مثل سابقيهم ، كحرب فيتنام .. وهنا انبرى أحد الجنود يرد على الرئيس فى تأدب « لا عليك يا سيادة الرئيس . لقد خضنا حرب الخليج ذاتها ، وليس حرب فيتنام فقط ، قبل ذلك مرات » . والمذهل أن الجندى كان يعنى ما يقول حرفيا !!

لقد ظل تعامل الكمبيوتر لفترة طويلة وقفا على الأرقام والكلمات ، ثم تمكن من التعامل مع الصور الثابتة ، وان كان فى نتاج خشن ، لا يمكن مقارنته بالصورة الفوتوغرافية الواضحة الناعمة .. لكن الأمر تغير بصورة جذرية هذه الأيام ، ولم

يعد الكمبيوتر قادرا على التعامل مع الأصوات والصور الناعمة الواضحة فقط ، بل وعلى معالجة الصور المتحركة أيضا ، الأمر الذى يعنى أن شاشته أصبحت مثل شاشة التلفاز أو الفيديو ، لكن بامكانات رهيبة أخرى تمكنك حتى من التحكم فى وجهة تدفق الصور التى تراها على الشاشة ، الأمر الذى أدخل فى التجربة البشرية ما يمكن أن يسمى بالواقع المصنوع . أو الواقع المفبرك بتقنيات الكمبيوتر الجديدة .

وامكانات هذه التقنيات وهذا الواقع هى التى تمكن الجندى مثلا من التدريب على معركة حقيقية بمعنى الكلمة ، أى ضد نفس العدو المتوقع بكل المؤثرات المادية : البصرية والسمعية التى تصاحب المعركة ، وفى أى مسرح عمليات يريد ، وهذا ما رمى اليه الجندى فى رده السابق على جورج بوش .. لقد خاض هذا الجندى حروبا جرت فى الماضى ، كما خاض الحرب التى يتوقع أن يدخلها فى المستقبل ، وأكثر من مرة ، وبعيدا عن التدريبات الهيكلية الشائعة . وحتى نفهم ذلك لا بأس من معالجة الأمر فى سياقه من البدايات .

الامكانات الكمبيوترية الجديدة :

من المعروف أن الطيار المقاتل يحتاج الى ٣٠ ساعة طيران شهريا حتى يحافظ على لياقته وحتى يكون مستعدا للطيران والقتال فى أية لحظة ، كما تتطلب وظيفته .

ويمكن للقارىء أن يتصور التكلفة الباهظة للابقاء على طيارى جيش من الجيوش فى حالة قتالية اذا عرف أن ساعة الطيران الواحدة تتكلف ما يزيد على عشرة آلاف دولار ، وان الجيوش الحديثة تضم فى صفوفها عددا من الطيارين يقدر بالمئات والألوف •

وفى محاولة لاختصار مثل هذه التكاليف ناهيك عن تجنب ما تنطوى عليه الرحلات الحقيقية من مخاطر على الطائرات والطيارين فى نفس الوقت ، ومع انجازات علمية باهرة فى دنيا الكمبيوتر راح المهندسون يفكرون فى بديل للطائرة ، أو جهاز « يحاكى » ظروف الطيران على الأرض ، يصلح بديلا للطائرة ويستطيع الطيار بالتعامل معه أن يحصل نفس الخبرات التى يحصلها خلال الطيران الحقيقى •

وباستخدام منظومات متكاملة من الامكانات البصرية والسمعية لأجهزة الفيديو ، مع امكانات النمذجة والحساب الهائلة التى تتمتع بها الوحدات الكمبيوترية ، لم يقف المهندسون عند حد صنع جهاز يفى بالغرض بل ووصلوا مع التطوير المستمر الى نماذج من « محاكيات ظروف الطيران » تصيب أعتى الطيارين وأكثرهم حنكة بالدوار • وقد جعل ذلك فعالية التدريب على مثل هذه المحاكيات تفوق كثيرا فعالية التدريب على طائرة حقيقية ، لأن المحاكى يستطيع اتاحة مواقف طارئة وحرجة

لا يمكن السماح بحدوثها على الطائرة الحقيقية ، يعتمد الطيارون فى تحصيل خبراتها على المفاجآت الخطرة التى تواجههم مع طول فترة الممارسة .

وان كانت التكاليف الخرافية للتدريب على الطائرات الحقيقية قد بررت الانفاق على صنع المحاكى ، الذى كان سعره يقدر فى البداية بعدة ملايين من الدولارات فان هذا السعر حصر استخدام تقنيات المحاكاة فى نطاق ضيق جدا ، وجعله أشبه بانقلاب يقتصر أثره على التدريب القتالى للطيارين وعدد من الاستخدامات الشبيهة القليلة الأخرى ، كمحاكاة أنشطة العيش فى الفضاء ، و ....

وظل الأمر على هذه الحال سنوات حتى شهدت أسعار وتكاليف أجهزة وبرامج الكمبيوتر انخفاضا هائلا ، فانفتح الباب على مصراعيه أمام ثورة حقيقية تجتاح مختلف مجالات التعليم والتدريب ، بل مختلف مجالات الحياة .

أجهزة الحقيقة المصنوعة :

لكن الأمر لم يقف عند حد المحاكاة الوظيفية فالمماثلات أو أجهزة محاكاة المواقف ، حتى لو حورت شاشاتها لتبدو كما لو كانت عنصرا من عناصر الواقع الذى تصنعه تظل تذكر من

يقف أمامها بأنه يتعامل مع واقع مزيف ، أو شبيه بالواقع وليس واقعا حقيقيا •

ولتجنب هذا الاحساس ولتهيئة ظروف شبيهة بالظروف الواقعية تماما ، شهدت مثل هـــذه الأجهزة تطويرا جديدا • فأقدمت وكالة الفضاء الأمريكية (ناسا) ، مثلا ، على صـــنع وحدات تجعل الموقف الذى تجســـده المحاكيات وكأنه الواقع الحقيقى بكل ديناميانه ، من خلال المؤثرات البصرية والسمعية المصنوعة • وتلعب دورا أساسيا فى هذه الوحدات خوذة تغطى عينى المتدرب ، حين يرتديها ، بشاشتين تشبه كل منهما شاشات التليفزيون (٣ بوصات) ، كمـــا تغطى أذنيـــه بميكروفونات الكترونية ، وفيها مجســـات حساسة تستجيب للكيفيـــة التى تتحرك بهـــا رأس من يرتديهـــا ، وتغير من أوضـــاع الصـــور أوتوماتيكيا لتناسب الأوضاع الجديدة التى يتخذها •

وبات من الممكن فى عرض من العروض أن يختبر مرتدى مثل هذه الخوذة ظروف السير عن الخروج من سفينة الفضـــاء على كوكب آخر ، ويمكنه خلال ذلك أن يقوم بعمليات مناورة وانتقال من سفينة نقل (فضائية) الى محطة (فضائية) تعمل على مدار حول الأرض ، الى قمر صناعى ، وكل ذلك وهو جالس فى المعمل على الأرض •

لكن نتيجة الانجاز لم تكن تقتصر على امكانية المرء اتسام رحلة شبه حقيقية الى القمر أو المريخ ، ذلك أنه لا يقف بالطبع عند عالم الفضاء ، فوفقه يكون بمقدور عامل المخازن مثلا ، حين يرتدى خوذة من هذا النوع ، تحويل الأرقام الموجودة فى مستنداته الى أشياء محسوسة مرئية ، موزعة فى أرجاء مخزنه ، ويستطيع عامل ....

وسرعان ما حدث تطور آخر للأجهزة الحقيقية المصنوعة ، اذ استخدمت ميدانيا فى خوض فصائل من دبابات الجيش الأمريكى موجودة على أرض الولايات المتحدة معارك يومية ضد فصائل موجودة فى مناطق مختلفة من عالمنا يسودها الهدوء والسلام ، وسرعان ما لحقتها فى فعل ذلك فصائل موجودة فى ألمانيا أو كوريا أو ... وقد صار ذلك ممكنا مع ابتكار جهاز لمحاكاة الواقع جرى تصنيعه على الهيئة الداخلية للدبابة « ام ـ ١ » . وحين ينطلع الطاقم من برج الدبابة ، وهو يرتدى الخوذة اياها ، تواجهه غابات وأنهار وطرق لا تختلف عن مشاهد الطبيعة فى ساحة القتال المعنية الا فى كونها من صنع برنامج كمبيوترى . وعلى هذا النحو يكون بمقدور الطاقم عبور الجسور ، والالتفاف حول الطرق كى يحاصر عدوه ، فى الموقع الذى يكمن فيه ، كما تكون دبابته عرضة للغرز والقصف ومختلف الاحتمالات التى تواجهها فى حرب حقيقية . وحين يطلق

الطاقم نيرانه يرى مقذوفاته تتحرك لوهلة قبل أن تهتز كابينته بفعل انفجار المقذوفات ، وحين يفلح الأعداء فى اصابة الدبابة يصدر صوت هائل ، تظلم نوافذ الدبابة « التليفزيونية الكمبيوترية » بعده .

وقد زودت القوات المدرعة الأمريكية فى حينه بمئات الأجهزة من هذا النوع ، وباتت أطقم المدرعات التى تستخدمها تدخل فى معارك دبابات كبرى على مختلف المسارح الممكنة . هذا بينما كد الباحثون على طريق صنع منظومة من الأجهزة التى تربط عمليات الحوامات والمقاتلات معتمدين على المنظومة السابق الاشارة الى استخدامها فى المدرعات ، و ....

ورويدا رويدا لم يعد بالامكان الاستغناء عن عملية المحاكاة فى التدريبات العسكرية ، لأنها لا تقدم للمتدرب جو حقيقى وظروف حقيقية فقط ، اذ تمكنه من التعرف على كثير من المواقف الخطرة بل والكوارث ، والتدريب على سبل التصرف حيالها ، وهو آمن ، بينما تكون طوارىء مدمرة وقاتلة عند الاقتراب منها فى الواقع ، وذلك ناهيك عن تدنى تكلفتها بما لا يقاس ، وما على القارىء لادراك ذلك الا أن يتصور جنود جيش من الجيوش يحصلون خبرات « ضرب النار » والتنشين على محاكيات من هذا النوع بدلا من استخدام الذخيرة الحية .

وهكذا أمكن الوصول الى ما رمى اليه الجندى فى رده السابق على جورج بوش ، من خوض الجنود الأمريكيين حرب الخليج مرات قبل قيامها • وامتدت خدمات أجهزة محاكاة الواقع الى مجالات عديدة من الصعب تدريب العاملين فيها ميدانيا مثل مقاومة أو اطفاء الحرائق ، ومقاومة العمليات الارهابية ، وتشغيل وادارة ومواجهة أعطال المحطات الكهرنووية ، والغواصات العاملة تحت الماء ، وأجهزة الفضاء السابحة فى الآفاق الرحبة و ••••

ثورة فى مجال التدريب :

لكن استخدامات أجهزة الحقيقة المصنوعة لم تقف عند مثل هذه المجالات الاستثنائية ، بل امتدت الى مجالات حياتية عادية جدا •• فحتى وقت قريب لم يكن للمرء أن يعرف مدى لياقة قصة شعر جديدة على وجهه الا بعد تجربتها على كرسى الحلاق ، لكن الأمر صار ممكنا فى الوقت الحاضر دون الاقتراب من مقص الحلاق ، وذلك من خلال « جهاز معالجة الصور » الذى يجمع بين قدرات كاميرات الفيديو (التى تعطى صورة حية للزبون على شاشته) وبين قدرات الكمبيوتر على الرسم (التى توقع خطوط قصة الشعر المعنية على وجه الزبون) •

وما يقال عن فورمة شعر معينة يقال عن اختبار مدى لياقة ثوب محدد على جسد الزبون ، ومكياج بعينه على وجه الممثلة و ٠٠٠٠ واذا كان استخدام مثل هذه الأجهزة قد بدأ يشيع فى محلات بيع أدوات الزينة وصالونات التجميل فالأمر لم يعد يقتصر على مثل هذه الاستخدامات الروتينية الهينة ، اذ يتطرق الى مجالات حساسة مثل جراحات التجميل ٠٠ جراحات تغيير شكل الأنف وتعديل شكل عظام الفك و ٠٠٠٠

ان الأجهزة « الفيديو كمبيوترية » فتحت عصرا جديدا للحوار بين الفنان والمهندس والطبيب والحلاق والترزى من جانب ، وبين زبائنهم من جانب آخر ٠٠ فقد صار بامكان صاحبة عملية التجميل ألا تطلع فقط على الشكل النهائى الذى ستبدو عليه ، بل تبدى رأيها عن مطالبها الاضافية وتقوم بتمحيصها عمليا مع الطبيب قبل البدء فى اجراء الجراحة ٠٠ اذ يمكن رسم مناظر مختلفة للوجه مثلا ، الى جوار الوجه الطبيعى ، بمجرد تحريك سن القلم على اللوحة الملحقة بالكمبيوتر ليخرج الرسم الالكترونى خطا خطا والمرء المعنى يتابعه ، بل ويعدله ٠

وان كانت أثمان أجهزة فبركة الواقع قد انخفضت من ملايين الدولارات فى حالة أجهزة تدريب الطيارين الى عشرات الألوف فى الاستخدامات الوسيطة ، فقد وصلت الى آلاف الدولارات

فقط مع الاستخدامات الاعتيادية ، بل وصار بالامكان شراء بعض المكملات التي يمكن باضافتها الى جهازي الفيديو والكمبيوتر المنزلي الحصول على مثل هذه الأجهزة .

ان عالم الكمبيوتر مقدم على ثورة لن تغير من صور الحرب والضرب فقط ، ولا من صورة السينما والموسيقى والفنون عامة فقط ، وانما تفتح الباب لانقلابات حقيقية في طريقة تفكير الناس وقدراتهم ، بل وآفاق خيالهم أيضا .

انقلاب في مجال التعلم :

ولعل مجال التعليم واحد من أهم المجالات التي ستشهد ثورة خلال الأيام المقبلة اعتمادا على هذه التقنيات ، لأنها ستتيح للمرة الأولى الوسيلة لأن يتعلم كل فرد وفق رغباته الخاصة ، وبالوتائر التي تتناسب مع قدراته الاستيعابة الخاصة ، من خلال تفاعل حي بالصوت والصورة والسيناريو المخدوم المتغير وفق مردود تفاعل المتعلم معه ، والتحرك على هذا الطريق بعيدا عن برنامج التعليم ــ الـ « أوول سايز » الذي لا يراعي الفروق الفردية بين الناس ، والمحكوم بامكانات متواضعة جدا لا تتجاوز الكتاب والورقة والقلم في كثير من الأحيان (مقارنة بالصوت والصورة الحية و ...) . هذا التحرك الى جوار

فرص التدريب التى أشرنا اليها قبلا ستشكل قاعدة تنهض فوقها القدرات الابداعية للانسان فى مختلف المجالات •

وقد بينت الدراسات العلمية أن الأطفال الذين يتعاملون مع هذه التقنيات يتجاوزون قدرة المعالجة الخطية المتسلسلة لما يواجههم من « مشاكل » الى أسلوب المعالجة المتوازية التى تأخذ بعين الاعتبار عدد من المتغيرات والعلاقات بمشاكل أخرى و ••• ، وهذا لب أسلوب جديد فى دنيا المعلومات هو أسلوب المنظومات •

والنهوض بقدرات الانسان الابداعية لا يقف هنا عند نتاج التعليم الأرقى لأنه سيكون لذلك تأثير هائل على طريقة تفكير الانسان وحث خياله وسبل تعامله مع الواقع • ولا بأس من ايضاح ذلك على مثال مصرى فخلال تمثيلية مسلية جرت فى « ديزنى لاند » الأمريكية سافر كاتبنا الكبير فتحى غانم ، وهو على الأرض ، تحيط به مؤثرات تشبه تلك التى يتعرض لها الملاح الكونى ، سافر الى القمر وحصل مع من رافقوه على شهادة تثبت ذلك • وعاد فتحى غانم بعد هذه الرحلة ليصحبنا معه فى رحلة خيالية ، من خلال رائعته « الأفيال » فى رحلة الى عالم الآخرة والقبر والحساب لتتبع بعض جوانب حياتنا ، مع أبطال الرواية •

وبالطبع توجد مصادر وتأثيرات أخرى يمكن أن تدفع الى « رحلة القبر » هذه ، لكن ظنى النابع من متن الرواية ذاتها أن رحلة القمر التى تمت بتقنيات مثل التى تحدثنا عنها ، التى فصل الكاتب الحديث عنها فى بداية الروايـة ، وفى اتصـال بالحديث عن الرحلة الخيالية التى تقترحها عليه مؤسسة « د س » (ص ١٠) كانت بين المؤثرات التى دفعت الى رحلة القبر ان لم تكن على رأسها •

ولا يقتصر الأمر هنا على مد فتحى غانم بشكل مبتدع يصب فيه رؤيته ، ذلك أن النظرة للعمل الفنى تجـاوزت القسمة بين الشـكل والمضـمون ، الى كون الشكل هو المضـمون والمضمون هو الشكل ، وان كان ايضاح ذلك ليس هدفنا هنا •

وليت الأمر فيما يخص حث القدرة على الخيال يقف عند هذا الحد فاذا تصـورنا رائعة فتحى غانم وقد تحولت الى فيلم ، فان التقنيات التى تحدثنا عنها ستتيح فى تطورها شيء مهول آخر غير جلسة التلقى السلبى ، أو حتى التلقى المتفاعل ، التى اعتدنا عليهـا حتى الآن ، فالمرء مع التقنيـات الجديدة سيستطيع بلمسة اصبع أن يتدخل عند أى نقطة من العمل الفنى ليغير وجهة تدفقه الدرامى وفق ما يريد ، ولكن تفصيل ذلك موضـوع آخر •

الكمبيوتر يفكر باللغة العربية

* صار « الحاسب » يتمتع بقدرات جديدة ، لا تقف عند استرجاع البيانات أو تنظيمها .. بل تمتد الى فهم المعلومات وتدقيقها والمناورة بها والاستنتاج منها .

* أصبح فى امكان الكمبيوتر أن يبحث عن مفاهيم وأفكار وليس مجرد احصاء كلمات وحروف داخل النص العربى.

***

هذه الأيام يضيف الكمبيوتر ، أو الحاسب الآلى ، الى قدراته ــ كما ذكرنا ــ بعض عناصر التفكير ، مثل الاستنتاج والحدس ، ليصبح عقلا الكترونيا بحق . كما يوسع هذا العقل نشاطه فيدخل مجال التعامل مع العلوم الانسانية ، ويقترب من التعامل بدلا من اللغات الخاصة للبرمجة باللغات الاعتيادية ، التى تتعامل بها فى حياتنا اليومية ، مما يوسع من دائرة المتعاملين معه بما لا يقاس .. وكل هذه مستجدات تنطوى على تطورات هائلة ستصيب مختلف جوانب حياة الانسان .

ومما يثلج صدر العربى أن تواكب اللغة العربية مثل هذه التطورات ..



على وزن تعبيرات سرت فى العربية مسرى الأمثال ، من قبيل : « أجهل من دابة » و « أحلى من العسل » و « أحر من الجمر » ، دخل القاموس خلال السنوات الأخيرة تعبير مستحدث هو « أغبى من كمبيوتر » !

ولم يكن فى الأمر أدنى مبالغة ، ذلك أنك تقول للكمبيوتر « هبطت الطائرة التى استقلها محمد من مطار القاهرة صباح اليوم فى مطار أورلى » ثم تسأله : « هل وصل محمد الى فرنسا ؟ » فيرد عليك : « لا أعرف » .. لأنك لم تسأله تحديدا : « هل هبطت الطائرة التى استقلها محمد فى مطار أولى » ؟

وتقول للكمبيوتر : « طالت قيلولة محمد لأنه أسرف فى الطعام » ، ثم تسأله : « هل تناول محمد غداءه ؟ » فيرد : « لا أعرف » . لأنه لم يأت ذكر للغداء صراحة فى المعلومة التى ذكرتها له . وحتى حين تحقق فى السبعينات ما بدا أنه انجاز هائل ، عند بزوغ فجر البرامج الكمبيوترية التى تقوم مقام الخبراء . وعندما تفوق الطبيب الالكترونى فى مسابقة بينه وبين أطباء من البشر اذ توصل الى التشخيص الصحيح فى ٦٥٪ من

الحالات بينما تراوحت نتائج الأطباء البشريين بين ٤٢ر٥ و ٦٢ر٥٪ •• حتى فى هذه الحالة كان ضمن وقائع حالة أدخل فيها المحكمون الى الكمبيوتر بيانات (درجة حرارة ، وضغط ، و •••) لا يمكن أن يكون صاحبها مريضا ، لأنه بات جثة هامدة • فما كان من الطبيب الكمبيوترى الفذ الا أن بادر من أدخل البيانات — على عادته حين يكتشف أن من يسأله التشخيص ليس مريضا — « مبروك • أدام الله عليك نعمة الصحة » •

ولم يكن هناك فى كل حالات غباء الكمبيوتر السابقة أدنى غرابة • ذلك أنه كان يقف بينه وبين عمليات الاستنتاج عقبات كأداء ، نابعة من طبيعة بنيته وطريقة عمله ، ومحدودية ذاكرته ، وطبيعة اللغات المستخدمة فى التعامل معه ، و ••••

ومن هنا ظل الكمبيوتر مجرد آلة غبية ، رغم ما اصطلح على تسميته — خلطا وتيمنا عند الميلاد — بـ « العقل الالكترونى » • صحيح أنه آلة ذات قدرات حسابية وربما منطقية خارقة • لكنها عاجزة عن الاقتراب من أى موضوعات تحتاج الى بعض ذكاء الانسان أو قدرته على الاستنتاج ناهيك عن الحدس •

وقد ساعدت الطفرات التى توالت على أجيال الكمبيوتر منذ ظهوره فى تقليص حجمه وزيادة سرعته واتساع ذاكرته بمئات

الآلاف من المرات ، ولكنها ظلت طويلا لا تمس مسألة ذكائه .. ولم تسفر هذه التطورات فى النهاية الا عن دعم القوة الغاشمة للكمبيوتر .. لكن انجازات عديدة توالت بسرعة خلال السنوات الأخيرة تبشر بتحويل « الحاسبات الغبية » رويدا الى « عقول الكترونية » بالفعل .. فقد صنعت حاسبات تتمتع بهذه القدرة أو تلك من قدرات العقل البشرى .. منها الحاسبات التى تسعى الى التفوق على الانسان فى ألعاب فكرية مثل الشطرنج ، وتوجد أنواع منها قادرة على الافادة من تجاربها السابقة (أى التعلم) بحيث تعدل برامجها فى اللعب ، على ضوء النتائج التى تحققها فى كل دور ..

هذا كما بدأت حاسبات أخرى تكسب القدرة على الرؤية والتعرف على الحروف المكتوبة ، بل وفك رموز خط الانسان وكلامه المنطوق ، وذلك بالاضافة الى الأنظمة الخبيرة التى تهتم بهذا الحقل أو ذاك من حقول النشاط البشرى . ويمكنها أن تصل الى الاستنتاجات الخاصة بتشخيص مرض أو تحديد نتيجة لأعمال التنقيب عن الثروات الطبيعية ، أو ....

الكمبيوتر والانسانيات :

لكن هذه القدرات الذكية ظلت اختراقات منفردة لنوابغ الحاسبات حتى كشف اليابانيون فى نهاية السبعينيات عن أنهم

يخططون لصنع جيل جديد من الحاسبات الالكترونية (الجيل الخامس) ليس الهدف منه زيادة سرعة الحساب فقط ، وانما العمل كحاسب ذكى منطقى له قدرة على توصيف المشاكل وحلها ، والتأكد من صحة النتائج واستخلاص الحلول .. ذلك أن القدر الأكبر من نشاط الانسان له طبيعة « غير حسابية » . فحتى فيما يخص علوما جامدة مثل الفيزياء والكيمياء فان أغلب التفكير فى مجالاتها يتم بالاستنتاجات والمعالجة المنطقية وليس عن طريق الحسابات .

وحتى يصل الحاسب الالكترونى الى التطبيقات المختلفة فى دائرة واسعة من مجالات الحياة ظهرت الحاجة الى دخوله مجال العلوم الانسانية من جانب ، والى تسهيل لغة التعامل معه من جانب آخر .. ومع تطور قدرات الحاسب (سرعته وذاكرته و ...) بات تعليمه التعامل بلغات أقرب الى لغة الانسان أسهل كثيرا من السعى الى تعليم قطاعات عريضة لغة الحاسب .. وهكذا طمح الباحثون الى تعامل الأجيال الجديدة من « العقول الالكترونية » مع البشر بلغات أقرب الى لغاتهم المعتادة (الطبيعية) .

وهكذا بات من أهم مقومات الجيل الجديد من الحاسبات « القدرة على التعامل مع اللغة .. مع تركيباتها ومعانيها

وأصواتها وخطوطها ورموزها ومدلولاتها ، وذلك مما يجعل العقل الالكترونى القادم « حاسبا لغويا » فى الأساس .

وهذا التطور يتطلب — حتى يستفيد العربى منه — ما هو أكثر من تغيير أشكال الحروف التى تتعامل بها عند أطراف (وحـدات الادخال والاخـراج) الكمبيوتر الأجنبى القلب والهوية ، كما يتطلب ما هو أكثر من تطوير لغـات البرمجـة الأجنبية بحيث تصبح لغات برمجة عربيـة .. ذلك أن الأهم هو تهيئة العربية لغة وتجسيدا تقنيا ، لكى تكون وسيلة للتحاور المباشر مع قلب الحاسب .. فما الموقف على الساحة العربيـة يا ترى ؟

الكمبيوتر والقرآن الكريم :

لا بأس من أن يكون المثال الذى نختبر الأمر عليه هو القرآن الكريم ..

لقد ساعد الكمبيوتر ابتداء على اجراء دراسات احصائية على النص القرآنى ، مثل حساب تكرار حرف أو كلمة على طول الكتاب الكريم ، أو حساب معامل الارتباط بين كملة وأخرى أو حرف وآخر .

لكن هناك كثير غير ذلك يدخل فى علاقة الانسان بالقرآن

الكريم ، فكتاب الله يدخل فى نسيج حياته بشكل آخر ، وهو يمارس علاقة تفاعلية مع نصه ، يحفظ بعض سوره وآياته ويعرف على وجه التقريب آيات أخرى •• وقد تمر عليه لحظات يود أن يحدد فيها النص الدقيق لما يعرف بصورة تقريبية •

ولك أن تتصور الجهد الذى يحتاجه المرء للوصول الى آية لا يعرف سوى كلمتين متفرقتين منها •• قد يكون ذلك سهلا على آحاد من الناس لكنه مسألة عسيرة للغاية بالنسبة للمجموع •• لكن هناك اليوم برامج كمبيوترية عن « القرآن الكريم » ما عليك الا آن تذكر الكلمتين لها حتى يطالعك الكمبيوتر بالآية مكتوبة على شاشته ، موضحا موضعها فى الكتاب الكريم •• أى حزب، وأى سورة •••

وحتى اذا أردت أن تعرف ما اذا كانت هناك آيات أخرى تشترك مع الآية المعنية فى الفحوى فلن يتأخر الكمبيوتر فى استخلاصها لك من مجمل الكتاب الكريم فور الطلب ••

وقد تود أن تعرف السياق الذى ورد فيه اسم مصر فى القرآن الكريم فتطلب كلمة مصر ليسألك ــ الكمبيوتر ــ ان كنت تريد ذلك فى جزء محدود من المصحف أم فيه كله ، ثم يسألك ان كنت تريد البحث على مستوى الجذر (مصر) أم مستوى الجذر واللواصق (بمصر مثلا) جميعا ، أو على مستوى

الاثنين معا •• ولن تمر ثوان على طلبك حتى يكون قد استخلص لك أن الكلمة موجودة :

فى السورة (٢) البقرة ـ الآية ٦١ •

فى السورة (١٠) يونس ـ الآية ٨٧ •

فى السورة (١٢) يوسف ـ الآية ٢١ •

فى السورة (١٢) يوسف ـ الآية ٩٩ •

فى السورة (٤٣) الزخرف ـ الآية ٥١ •

وأنها موجودة بصيغتها ٣ مرات ، وبصيغتها مع لواصق ٥ مرات « مصرا » فى سورة البقرة ، « بمصر » فى سورة يونس •

وكل ذلك يتخطى المحاولات السابقة التى اقتصرت على الدراسات الاحصائية ، ذلك أن مثل هذا البرنامج يتجاوز الاحصاء الى مرحلة أعلى بما لا يقاس فأنت تعرف أن الله وعد المؤمنين بالجنة ، وتود أن تعرف الآيات التى ورد فيها هذا المعنى بأى صياغة لغوية كانت •• وقد كان ذلك مستحيلا فى المرحلة الاحصائية البسيطة التى أشرنا اليها • لكن لن تمر لحظات حتى تتوالى أمامك على شاشة الكمبيوتر الآيات القرآنية المختلفة التى تطرقت الى ذكر هذا المفهوم •

لأنه يستطيع أن يبحث عن كل الصيغ المشتقة من أصل كلمة المؤمنين ، ويمحصها فى المعنى المطلوب .. بينما لم يكن الكمبيوتر يستطيع من قبل الا البحث عن صورة كلمة المؤمنين ذاتها .

المعالج الصرفى :

ولعله يكون واضحا أن الأمر لا يقتصر على نص القرآن الكريم اذ أنه يمكن البحث عن كلمة مصر أو غيرها من الكلمات، فى أى نص أو مجموعة من النصوص .. وسواء بصورتها المجردة أو بكل اللواصق واللواحق المرتبطة بها . كما أنه يمكن البحث عن مفهوم ما غير « دخول المسلمين الجنة » ، وفى أى نص .

ويرجع الأمر فى هذا التطور الهائل ، قياسا على الوظائف الاحصائية التى كان الكمبيوتر يقتصر عليها من قبل ، الى تصميم برنامج جديد هو فى واقع الأمر قفزة باهرة فى مجال تعامل الكمبيوتر مع أساسيات اللغة العربية على نحو أصيل ، بعيدا عن السطحية الناتجة عن شفد لغات أخرى تفترق عنها كثيرا ، وقد طور هذا البرنامج عالم مصرى نابغ هو الدكتور نبيل على وأطلق عليه اسم « المعالج الصرفى المتعدد الأغراض » ذلك أن البرنامج يراعى ما تتميز به الكلمة فى العربية عنها فى اللغات

الأخـرى ، وبالذات من حيث خضـوعها للاشـتقاق الصرفى أو التشكيل النحوى .

فاللغة العربية تتميز بخاصيتها الصرفية الاشتقاقية العالية ولا يضاهيها فى ذلك أى لغة أخرى . حيث ترد الكلمـات وقد انصهرت بداخلها الموازين الصرفية ، وتعرضت حروفها للالغاء والقلب والتعديل بفعل آليات الحذف والابدال والاعلال . خذ على سبيل المثال ما يرتبط بلفظ « أتى » داخل النص القرآنى ، ولاحظ كيف طمست ودمجت حروفه الأصلية مع حروف الزيادة: وأوتوا ـ ستؤتيكم ـ تؤته ـ فآت ـ تؤتى ـ والمؤتون ـ يأتيانها ـ آتيتك ـ يؤت ـ لتأتون ـ مأتيا ـ أوتى ـ ولتأت ـ لآتينهم ـ وآتانى ـ وآتت ـ لتأتى ، وقارن ذلك ببساطة المقابل الانجليزى ، come came, coming ، لهـذا يمثل انصهار وتشكل الكلمـة العربية تحديا أساسـيا لنظم البحث داخـل مضمون النصوص ، مما جعلها تتطلب وسائل مبتكرة لتخزين النصوص العربية وضغطها واسترجاعها و ....

وتقوم فكرة المحلل الصرفى على تحليل كلمات أى نص وتفكيكها فيفصل جذعها عما يتصـل به من السوابق (الأدوات والحروف) واللواحق (الضمائر المتصلة وزوائـد التصريف وعلامات الاعراب) وكمثال فان كلمة « متشاكسون » يحللهـا الكمبيوتر فيحدد جذر الكلمة « شكس » كما يحدد أنها مصوغة

على وزن متفاعل وبزيادة « و ن » دلالة الجمع والرفع • ويتم تخزين الكلمة بسوجب الجذر والوزن الصرفى مضافا اليه « و ن » وذلك على شكل مجموعة من المعادلات الرياضية ، وعند استدعاء متشاكسون من الكمبيوتر يأتى بالجذر شكس ويضيفه على وزن متفاعل ثم يضيف اليه الواو والنون •• وهو يفعل ذلك بالنسبة لآلاف الكلمات فى لمح البصر ، لأنه يقوم بعشرات الملايين من العمليات فى الثانية الواحدة •

وقد عمد فريق العمل الى تعريض هذا المحلل الصرفى الى أقسى تجارب الصلاحية ، من خلال استخدامه فى برنامج يتعامل مع نص القرآن الكريم ، اذ أمكن تخزينه فى ٣٠٪ من حجمه الأصلى (بعد اختصار كلماته صرفيا) وأمكن استعادة نصوصه ومعانيه والبحث فى موضوعاته •• وجاء اقرار الأزهر الشريف مع الجهات السعودية المختصة ، لهذا البرنامج دليلا على نجاحه الباهر •

المعالجة الآلية للعربية :

والمهم هنا أنه بفضل هذا المعالج الصرفى أصبح دخول اللغة العربية عالم المعالجة الآلية أمرا ممكنا ، فبالاضافة الى ما سبق سيتمكن المحلل من اكتشاف الأخطاء الاملائية وتصحيحها ، وتحليل النصوص ، ودعم التشكيل التلقائى لها •

كما يتيح فرصـــة انشاء قواعد بيانات تتضمن النصوص الكاملة، وفرصة ميكنة المعاجم العربيـــة التى تعتمد على خاصية الاشتقاقية الصرفية ، أى تطبيق الصيغ الصرفيـــة المختلفـــة على جذور الكلمات ، هذا ناهيك عن فتح الباب فى النهاية أمام الاستفادة من الترجمة الآلية .

ولعله من الجلى أن الأمر فى التعامل الآلى مع العربيـــة لا يقتصر على النواحى ذات الصلة المباشرة باللغة والكمبيوتر . بل يتجاوزها الى المجالات التى تتصل باللغة ، من قريب أو من بعيد ، وبخاصـــة مجالات التعليم والتثقيف والاعلام والادارة والتخطيط والتصنيع .

ولعله من الضرورى الاشـــارة هنا الى أنه رغم المرحلة المتقدمة التى يبدو أننا وصلنـــا اليها فى هـــذا الصـــدد فنحن متخلفون جدا عما يجرى فى العالم .. وقد يكون التخلف مفهوما ومبررا فى مجـــال صناعة أجهزة الكمبيوتر ، لكنه تخلف شاذ وغير معقول فى مجـــال البرامج ، ذلك أن مربط الفرس فيه هو الجهد الانسانى الذى نقدر عليـــه ، لأنه بعيد عن التوظيفات المـــالية الكبيرة . كما أنه لايمكن لنا أن نقف طامعين فى أن تصلنا المعارف الكمبيوترية الخاصـــة باللغة العربية من اليابان وأمريكا وبريطانيا أو حتى اسرائيل ، وكأن اللغة العربية يمكن

أن تكون بنحوها وصرفها ودلالاتها فى متناول أبنـاء هـذه البلدان ، أكثر مما هى فى متناول العرب !

التعاون بدلا من التشتت

ولعل الأخطر من هذا التخلف التشتت العربى فى مواجهـة المشكلة وتكرار جهات عربية مختلفة للجهود التى قامت بهـا جهات عربية أخرى ، و ....

ونحن نفعل ذلك على الرغم من امكاناتنا المحدودة ، رغم أن الحكومة الأمريكية تنبهت الى خطورة فقدان الولايات المتحدة لقدرتها التنافسية على المستوى العالمى ، والى التهديد الذى باتت اليابان تشكله لمصالحها .. ومن هنا شرعت ــ الحكومة الأمريكية ــ فى تشجيع الشركات الأمريكية المتنافسة للتعاون (بدلا من التنافس) فيما يخص المهام البحثية الكبرى . وهنالك تطبيقات عديدة فى هـذا الصدد تسترشد بتخفيف قوانين عدم الثقـة ، لزيادة المشروعات المشتركة وتكوين كونسرتيوم بحثى فى مجالات عديدة .

ولا يقتصر الأمر على الولايات المتحدة فقد كلفت لجنـة التقنية التابعة للسوق الأوربية المشتركة ، فيما عرف بمشروع براين ، عددا من المتخصصين فى الحاسبات الالكترونية ومعالجة المعلومات ، بوضـع برنامج خاص لانتاج « سوبر كمبيوتر »

قادر على الاطلاع والفهم واصدار الأحكام واتخاذ القرارات..
وتجيء هذه الخطوة الأوربية كرد فعل للمشروع الياباني الكبير الخاص بانتاج ما يعرف بالجيل الخامس من الكمبيوتر .

وتنبغي الاشارة الى أنه اذا كانت الاجراءات السابقة مكرسة للسباق على الزعامة التقنية فان المسألة فيما يخصنا مسألة أكثر حيوية ، بالذات مع ضعف السوق العربية ، وعدم فعالية قوانين حماية حقوق المبتكرين ، وتدني مستوى التجارب .. ذلك بينما تهدد الطفرة المتوقعة في مجال استخدام الكمبيوترات العالم النامي بمزيد من التبعية التقنية ومن تأصيل الخلل في التوازن بينه وبين العالم المتقدم ، وفقدان المزايا النسبية التي كان يتمتع بها رغم قدرة العالم النامي على مجاراة هذه التطورات بالقدر الذي يحتاج اليه .

ان مواردنا المحدودة في هذا الصدد تتطلب الدقة في تخطيط وتطوير البحث وتجنب حالة التشتت المؤلمة لجهود تعريب التطبيقات الخاصة باللغة العربية الانجليزية وغيرها من اللغات ؛ والاستفادة منها في الوصول الى البرامج التي تتناسب مع طبيعة اللغة العربية ، وتطوير هذه البرامج دوما لتحمي المجتمعات العربية من النزيف الذي يضر بها في هذا المجال الحيوي .

الكمبيوتر يكتب وينفذ ما تقوله له شفاهة !!

* الكمبيوتر يتيح للمحامين والمهندسين والأطباء تدوين ملاحظاتهم ومحاضرهم شفاهة وهم يستخدمون أيديهم فى عمل آخر .

* جهاز الفاكس يقرأ كل ما يصله من رسائل بصوت عال ، ليرد المنتفع شفاهة ، فتحول الآلة الكاتبة كلامه الى رد مكتوب .

* جهاز التليفزيون يعمل ويتوقف وينتقل الى القناة التى تريد بكلمة تهمس بها اليه ، والسيارة تنفذ الأوامر التى يصدرها لها قائدها شفاهة .

***

حلم التعامل مع الكمبيوتر بالتحدث اليه باللغة التى تتحدث بها عادة فى حياتنا ، بدأ فى التحقق ، الأمر الذى يبسط التعامل مع هذا الجهاز العجيب الى الحد الأقصى ، ويجعله أكثر فعالية وأقرب الى الجمهور العريض من الناس .

الحلم تحقق ، والانجازات كثيرة ، لكن أحدا لا يعرف المدى البعيد الذى سيغير به ذلك ممارستنا الحياتية ، فى غضون السنوات القليلة القادمة •



سعى المهتمون بتزايد انتشار الكمبيوتر الى تبسيط التعامل به دوما • وتوالت النجاحات فى هــذا المضمار •• فمن تعــامل المتخصص الذى درس طويلا وعرف لغــات وأوامر الكمبيوتر الخاصة ، الى تعامل غير المتخصص عن طريق الاشــارة الى الوظائف التى يريد من الكمبيوتر تأديتهــا ، بعد اختيارهــا (باشارة من فأرة الكمبيوتر) من قوائم يقدمها له الكمبيوتر نفسه ، الى التعامل بالاشارة على الوظائف المطلوبة بالأصبع مباشرة فوق شاشة الكمبيوتر نفسها ، الى التعامل مع الكمبيوتر باللغة الطبيعية للمنتفع •• الانجليزى بالانجليزيــة والفرنسى بالفرنســبة والعربى بالعربية ، أى باللغة نفسها التى نتعامل بها فى حياتنا وليس بأى « سيم » كمبيوترى لا علاقة له باللغــة الا الاعتماد على أبجديتها •

حلم تبسيط التعــامل :

لكن التعامل مع الكمبيوتر بالكلام (شفاهة) ظل حلمــا يداعب الانسان ، لأنه يصل بتبسيط التعامل مع هذا الجهــاز

العجيب الى الحد الأقصى ، ويجعله أكثر فعالية وأقرب الى الجمهور العريض من الناس .

وقد كانت العقبة الأولى التى تقف فى طريق تعامل الكمبيوتر بالكلام هى القلة النسبية لسعة ذاكرته ، وصعوبة تخزين الاشارة الصوتية فى صورتها المستمرة ، حيث تحتاج الى حيز هائل من الذاكرة . وأمكن التغلب على العقبة بتكوين هذه الاشارات ، عن طريق تمثيلها بعدة مؤشرات حاكمة . مما مكن من ضغط حيز حفظ صوت الحديث والموسيقى (لدرجات وصلت الى مائة ضعفا) ، وبالتالى توفير الحيز والوقت والمال اللازم لتخزين الصوت ونقله ، وبحيث يمكن اعادة الصوت الى أصله عند حاجة المستخدم الى ذلك .

ماكينات قراءة النصوص :

وقد تحققت النجاحات الأولى فى تعامل الكمبيوتر مع الصوت فى « ماكينة القراءة » الكمبيوترية ، التى تميز حروف النصوص المكتوبة وتحولها الى مقابل منطوق ، كما تتيح التحكم فى علو الصوت (جهارته) وسرعته وطبقته ، بالاضافة الى التحكم فى تتابع الأصوات الناتجة عن تعرف أصوات الحروف ، حتى تتحول الى كلام . والنسخ المبسطة من هذه الوحدات شائعة اليوم فى الألعاب والقواميس الكمبيوترية الناطقة التى

تنتشر فى أيدى أطفالنا ، بل وفى ماكينات القراءة التى تقرأ النصوص بأصوات مختلفة ، فتتيح لمن يقرأ نصا مسرحيا مثلا أن يجعل كل شخص من شخوصه يتحدث بصوت خاص به .. الطفل بصوت طفل والمرأة بصوت امرأة والرجل ...

لكن هناك فارقا كبيرا بين توليد الصوت من الحروف المكتوبة وبين العملية العكسية ذلك أن لكل فرد شخصيته الصوتية الخاصة . ولهذا تواصلت المحاولات والنجاحات الجزئية فى مجال التعرف على الأصوات ، حتى ولدت الأنظمة التى يتعامل المنتفع خلالها مع الكمبيوتر بالكلام ، فينفذ هذا الجهاز « الأصم » ما يقوله له صاحبه ، ولا يدرين أحد المدى البعيد الذى سيغير به ذلك ممارستنا الحياتية ، فى غضون السنوات القادمة .

ان أبرز صور تعامل الكمبيوتر مع الجمهور الواسع هى ارتباطة بالآلة الكاتبة اذ قامت لوحة مفاتيحه بتطوير عمل هذه الآلة ، وحلت محلها على نحو كاسح ، لهذا لا بأس من أخذ هذا المجال مثالا للايضاح .

ان التعامل مع الكمبيوتر شفاهة وبتقنيات الكلام المنطوق يعنى أن يملى المرء على الآلة الكاتبة ما يريد كتابته فتقدم ــ الآلة ــ نصا مطبوعا منسقا لما أملاه ، لا يكون عليه

الا مراجعته لتصحيح ما التبس على « أذن » الكمبيوتر • وذلك يعنى أن استرخى فى مقعدى عند نية كتابة مثل هذا الموضوع وأقول أمام الآلة الكاتبة الكمبيوترية ما أريد ، فيصل على مكتب رئيس التحرير مجموعا جاهزا للنشر فى التو واللحظة • لكن الأهم الذى يعنيه ذلك أنه ييسر كثيرا العمل الصحفى الذى يتصل بالنقل الحى من مواقع الأحداث •• فيستطيع الصحفى الذى يكتب تعليقا على مباراة لكرة القدم أن يقدم هذا التعليق شفاهة وهو يشاهد المباراة ، كما يستطيع الصحفى الذى يعلق على حادث خطير فعل نفس الشىء ومن موقع الحادث ذاته ، ويستطيع ••••

تسجيل المحاضر :

والأمر يعنى أيضا أنه يمكن تسجيل محاضر أية جلسات نصا مكتوبا فى التو واللحظة ، مما يعنى مساعدة المحامين فى كتابة وثائقهم ، ويتيح للمهندسين والأطباء تدوين ملاحظاتهم • وهذه ليست تسهيلات شكلية ، وان كانت أهميتها تقتصر فى بعض الأحوال على توفير وقت النسخ أو الجمع لممارس هذه المهنة أو تلك ، فلها أهمية حيوية اضافية بالنسبة لكثير من المهن • وما على القارىء الا أن يتصور طبيبا يسجل ملاحظاته وهو يكشف على مرضاه مباشرة ، أو تصور استشارى أشعة كبير كان عليه أن ينتقل من كل أشعة يشاهدها الى تسجيل

ملاحظاته ، وربما مرات عديدة للأشعة الواحدة ، ومقارنة ذلك بمروره على صف صور الأشعة الموضوعة على لوحة الاضاءة أمامه (ان لم تكن على شاشة الكمبيوتر مباشرة) لينطق ملاحظاته شفاهة فيجدها هو وغيره مسجلة كتابة فور الانتهاء من جولته •

وبوجه عام يمكن القول أن تمييز الكمبيوتر الكلام يقدم زيادة كبيرة فى سرعة الطباعة ويجعل استخدامه أسهل لمن لا يجيدون الطباعة ، هذا الى جوار تحرير الأيدى من الانشغال بلوحة المفاتيح ، الأمر الذى ييسر لهم استخدامها فى أعمال أخرى ، مما سيفتح الباب لامتداد تأثير هذا الانجاز الى ما هو أبعد من وظائف الآلة الكاتبة • بالذات اذا تخلينا عن الصورة النسطية لجهاز الكمبيوتر وأدركنا أنه يمكن أن يكون مجرد رقاقة صغيرة فى حجم الكرنيه الذى يوضع فى جيب القميص ، وبالتالى يمكن تضمينها أى من الأجهزة والأدوات التى نستخدمها كل يوم • وهذا يعنى :

* أن يقرأ جهاز الفاكس ــ الذى يتضمن هذه الرقاقة ــ للمنتفع كل ما يصله من رسائل بصوت عال فى التو واللحظة ، وأن يستطيع المنتفع أن يرد شفاهة ، فتحول الآلة الكاتبة كلامه الى رد مكتوب وترسله ليصل فاكسا مكتوبا •

* وأن يتحدث المرء الى جهاز التليفزيون ــ الذى يتضمن

هذه الرقاقة ــ وهو راقد فى سريره ، فيعمل ويتوقف وينتقل الى القناة التى يريد بكلمة واحدة .

* وأن ...

التطبيقات الرئيســية :

والتطبيقات الرئيسية لتقنية معالجة الكلام آليا تشــمل مجالات هامة . أولها الهاتف ، حيث تستخدم هــذه التقنية فى سنترالاته لتغطى خدمات الاستعلامات آليا ، كما تستخدم فى النداء الهاتفى الالكترونى «Paging» لسرعة استدعاء فئــات عديدة مثل الأطباء ورجال الأعمــال والصحفيين وغيرهم ممن تضطرهم ظروف عملهم الى الوجود خارج مكاتبهم أو منازلهم لفترات طويلة ، اذ تمكن الخاصية الجديدة من تخزين الرسالة المراد تبليغها كاملة بالصــوت ، بدلا من الاقتصــار على تخزين رقم هاتف الذى ينادى ، فى الأجهزة التى يحملها أصحاب المهن التى تتعامل مع موضوعات حرجة هذه الأيام .

أما المجال الثانى الذى سيشهد طفرة مع هــذه التقنيــة الجديدة فهو مجال الكمبيوتر الشخصى ، حيث يمكن استخدام هذه التقنية لجعله يستجيب للأوامر الصوتية المعقدة ــ بالاضافة الى عمل ماكينة الاملاء الذى فصلنــاه فى البداية ــ فيمكن بالصوت أن نعطى أمر الطبع ليخرج لنا النص مكتوبا بالخط

الذى نريد ، و ... ، ناهيك بالطبع عن أوامر تشغيل الكمبيوتر وفتح الملفات و ... كما يمكن استخدام تقنية قراءة النصوص فى العديد من المجالات المتصلة بالكمبيوتر ، مثل قراءة البريد الالكترونى الذى يصل عن طريقه ، أو قراءة معلومات من قاعدة بيانات ، أو مادة من موسوعة أو مجلة من المجلات الموضوعة على وسيلة تخزين كمبيوترية (قرص ضوئى مثلا) ، وفعل كل ذلك بينما يقوم المستخدم بعمل آخر .

والمجال الثالث الذى ستصول فيه هذه التقنية وتجول هو مجال السيارات ، حيث ستكثر مستقبلا نظم ملاحة السيارات التى تفهم تساؤلات قائدها شفاهة ، وترد عليه بتوجيهات منطوقة ، وذلك بالاضافة الى امكانية طلب رقم الهاتف فى السيارة مشافهة ومعظم الاستخدامات السابق الاشارة اليها ، اذا أخذنا بعين الاعتبار تزايد استخدام الكمبيوتر الشخصى فى السيارة .

والاستخدامات السابقة هى الاستخدامات الأساسية لكن هنالك وظائف كثيرة أخرى يمكن أن تنهض بها تقنية التعامل مع الكمبيوتر بالكلام مثل نظم أمن تسمح بمرور نموذج الصوت الفريد لصاحبها ، و ....

لكن كيف يستطيع الكمبيوتر تمييز الكلام المنطوق وتحويله الى المقابل المكتوب ؟

هناك المحاولات التى تعتمد على قواميس منطوقة مخزنة فى ذاكرة الكمبيوتر ، وهذه يمكن أن تحوى عشرات ومئات الآلاف من الكلمات ، ولا يكون على الكمبيوتر فى هذه الحالة الا الكشف فى القاموس على الصوت الذى يسمعه ، ثم يسجل مقابل الصوت مطبوعا ، وهذه عملية لا تشكل أدنى عبء عليه وينجزها فى لمح البصر لأنه يؤدى ملايين العمليات فى الثانية الواحدة .

وجدير بالذكر أنه يمكن اختيار هذه القواميس بحيث تناسب مجالات نوعية بعينها مثل الطب أو الهندسة أو القانون ، أو أى فرع متخصص فيها ، بحيث ترتفع كفاءة خدمة البرنامج المعنى لمن يستخدمه ، هذا كما يتاح مجال فى برامج هذا النوع لكى يضيف المنتفع نفسه الى القواميس آلاف الكلمات التى قد تعنى الكثير بالنسبة له ، دون أن تكون لها هذه الأهمية بالنسبة للآخرين .

لكن كيف يفرق الكمبيوتر بين اللهجات ؟ ان عمل مثل هذا النظام يرتبط بصاحبه حيث يتوجب على المنتفع أن يدرب النظام ابتداء على لهجته الخاصة ، فيما يستغرق حوالى الساعة من خلال قراءة جمل معينة أمام الجهاز ، وساعة أخرى لمعالجة التسجيل ، و « الاتفاق » مع الكمبيوتر على تصحيح ما يلتبس عليه من

سمات المستخدم الشخصية • بعدها تكون لهجة المتحدث مميزة من قبل الجهاز ، ويمكن خزن أى عدد من تركيبات الأصوات الأشخاص مختلفين حتى يتعرف الكمبيوتر الواحد على صوتهم• وبالطبع يستخدم فى التعامل مع الكمبيوتر التلقين المفصل كلمة كلمة (فمثلا يجب التوقف بين كل كلمتين) • ويبلغ معدل الاملاء على الكمبيوتر ٤٠ كلمة فى الدقيقة ، وهو أعلى من المعدل المعتاد لادخال البيانات بالكتابة على لوحه المفاتيح •

الاملاء باللغة العربية :

يبقى الحديث عن تكنولوجيا معالجة الكلام العربى آليا •• ان التقنية التى تميز الصوت المنطوق وتحوله الى المقابل المكتوب تعتمد على نظم للتعرف على الصوت يسهل تطبيقها على لغات مختلفة ، مما يسهل نقل خبرتها فيما يخص لسان معين الى لسان آخر •• فخبرة التعرف على الكلام بالانجليزية يمكن أن تنقل للسان الصينى أو الفرنسى أو الروسى ، اعتمادا على أبجدياتها وسماتها الصوتية المحضة •

وتوجد حاليا فى هذا الاطار نظم للتعرف الآلى على الكلام العربى وبالتالى التعامل مع الكمبيوتر وبرامجه بالكلام ، ويحوى القاموس العربى فى هذا الصدد ٣٢ ألف كلمة ، وبالامكان اضافة ٢٠٠٠ كلمة الى القاموس من قبل المستخدم

وفق احتياجاته الخاصة • ويستخدم المحرك الأساسى للنظام وسيلة احصائية لغوية تتحقق من موقع الكلمة فى الجملة لاختيار الكلمة الصحيحة ، فيما يخص الكلمة التى لها أكثر من معنى• وتفصل اشارات الاعراب الموجودة على الكلمة عنها لدى الطباعة ، ويظهر النص النهائى بدون الحركات الاعرابية •

لكن المحاولات الأكثر اكتمالا فى تقنية تعرف الكلام عن طريق الكمبيوتر تضع فى حسبانها السمات الخاصة للغات ، بحيث لا يتضمن القاموس كل التصريفات الممكنة من الكلمة العربية مثلا ، حتى يتعرف عليها ، وهذا يجعل تطوير تقنيات الكلام الآلى يستلزم وجود نظام متطور جدا للصرف الآلى ، يراعى ما تتميز به الكلمة فى العربية عنها فى اللغات الأخرى ، وبالذات من حيث خضوعها للاشتقاق الصرفى أو التشكيل النحوى ، فكلمة « قرأ » مثلا يشتق منها :قارئان ، قراء ، قارئات ، قرآن ، قراءة ، قارئية •• الخ على عكس مقابلها فى الانجليزية (read) اذ لا يشتق منها ولا يتولد عنها الا عدد محدود من الكلمات مثل (rcader, reading, reladable) قارىء وقراءة ومقروء على التوالى •

ومن يتمعن فى هذين المثالين يجد أن جذر الكلمة الانجليزية (read) ظل دون تغيير عند الاشتقاق ، بينما انصهر

وتغير جذر الكلمة العربية (قرأ) بالاضافة الى ما تعرض له من سوابق ولواحق •• ومن هنا كان من المستحيل أن يؤدى التزام الحلول التى جرى التوصل اليها مع اللغة الانجليزية الى حلول ناجحة مع اللغة العربيـــة ، لعدم تعرض بنيـــة الكلمـــة الانجليزية لتغييرات جذريه مثل العربية •

ومعروف أنه يوجد أنظمـــة للصرف الآلى العربى تستخدم استخداما مطردا منذ ١٩٨٧ • ومثل هذا النظام يحسن كثيرا من آداء نظام التعامل بالكلام مع الكمبيوتر ، كما يحسن منه وجود نظام للاعراب والتشكيل الآلى ، الأمر الذى يتكامل فى الأروقة التقنية العربية حاليا •

وقدرة التشكيل الآلى للنصـــوص العربيـــة قدرة هامة ، لتسهيلها الجهر بالنصوص العربية •• فمن دون تشكيل يمكن أن يقرأ الكمبيوتر جملة « ذهب الرجل الى المنزل » على أنحاء كثيرة لكن الكمبيوتر ينطقها بالصـــورة الصحيحة الوحيدة بعد تشكيلها « ذهب الرجل الى المنزل » •

آفاق الترجمة الكمبيوترية الفورية :

تبقى اشارة أخيرة الى آفاق التعامل مع الكمبيوتر بالكلام• ولا بأس هنا من نقل ما قاله المـــدير التنفيـــذى لشركة « بيل أتلانتيك » الأمريكية عن مشاركته فى اجتماع عقد مؤخرا فى

ميونيخ جمع باحثين فى معامل سيمنز الألمـانية ، وتمت ادارة النقـاش والتحدث عبر الكمبيوتر بالانجليزية ، ومن ثم ترجم ما دار من حديث الى اللغة اليابانية ، ونقل لكمبيوتر جامعـة طوكيو ، الذى قام بدوره بترجمة الرسالة المضغوطة من اليابانية الى الانجليزية ، وأرسلها الى كمبيوتر فى بتسبرج بالولايات المتحدة الأمريكية ، الذى تولى ترجمتها الى الألمـانية ، ثم أعادها الى ميونيخ .. وكـل ذلك أنجزه الكمبيوتر بفـارق زمنى لا يتجاوز ثلاث ثوان ، عن الحديث الأصلى .. ووفق ما قاله الرجل : « لقد سمعنا الصيغة النهائية لترجمة عبرت ثلاثة لغات وكانت ترجمة دقيقة لكل ما قلناه ، ولذلك فنحن قد لا نشـهد تفاعل الكمبيوتر مع الصـوت البشرى فقط ، وانما ستقدم لنا التقنية أعمالا مترجمة .. وهكذا يكون السياق قد نقلنا الى الترجمة الكمبيوترية ، لكن هذا موضوع آخر .

كمبيوتر بثلاثين لسان يغير لب التواصل الحضـــارى !

* ماكينة تصوير « عجيبة » توضـع فيها النصـوص المكتوبة بالانجليزية ، لتصدر صورها باللغة اليابانية (أى بعد ترجمتها) بمعدل دقيقتين لكل فولسكاب !!

* سنترال تليفونى جديد يمكن مشترك فى طوكيو أن يتحدث باللغة اليابانية مع مشتركة فى نيويورك تتكلم الانجليزية، ويتجاذب معهمـا أطراف الحـديث آخر فى بكين لا يتـكلم الا الصينية ، ويفهم كل واحد منهم الآخرين !!

* المعرفة الآلية الكمبيوترية القاطعـة وحدها لا تكفى للترجمة ولا يمكن أن تصل الى ما يصـل اليه الحس العـام (كومن سنس) ، لأن ما نفهمه عن هذا العالم بصورة قاطعة يقل عما يغطيه نطاق خبراتنا •

* يمكن أن تكتب خطابا بلغتك وخط يدك ، وتحصل عليه مطبوعا بعدد اللغات التى تريد فى ثوان معدودات !!

***

يطورون فى أوربا حاليا برنامجا كمبيوتريا « عجيبا » يترجم النصوص بين ثلاثين لغة مختلفة !! ويطورون فى اليابان ماكينة « عجيبة » ، توضع فيها النصوص المكتوبة بالانجليزية ، لتصدر نسخة من النص باللغة اليابانية (بعد ترجمة الماكينة لها) بمعدل دقيقتين لكل فولسكاب !!

ومثل هذه المنجزات تفتح الباب لتحولات خطيرة فى التواصل الحضارى بين البشر ، بل وفى مختلف مجالات التنمية، اذا نظرنا لها على أنها تقنيات ـ وليست مجرد منتجات ـ يمكن أن تستخدم فى وظائف جديدة ، فما ينطبق على آليات فهم وترجمة اليابانية والانجليزية ينطبق على اللغات الأخرى . هذا كما أنه يمكن ، على سبيل المثال ، لبرنامج الكمبيوتر الذى يترجم بين ٣٠ لغة أن يجعل ماكينة التصوير الجديدة تنتج صورا للنص الواحد بثلاثين لغة مختلفة !! وباضافة قارىء آلى الى جهاز التصوير والترجمة يمكن الحصول على نص مسموع ، وليس مكتوبا فقط . كما أن النظام الآلى للترجمة الفورية يتيح ان استقر فى قلب سنترال الهاتف ، أن يحاور

مشترك فى طوكيو يتحدث باليابانية مشتركة فى نيويورك تتكلم الانجليزية ، ويتجــاذب معهما أطراف الحديث آخر فى بكين لا يتكلم الا الصينية !!



لقد صاحب ظهور الكمبيوتر فى أواخر الأربعينيات تفاؤل شديد بصدد استخداماته المحتملة ، وكان واضحا أن محاكاة الوظائف التى يقوم بها العقل البشرى بين أهداف استخدامه . وبلغ التفاؤل حدا جعل الناس يطلقون عليــه تيمنا اسم « العقل الالكترونى » .

لكن قدرات الكمبيوتر آنئذ لم تكن قد تعدت قــدرة الحسابة البسيطة ، وان تمتع بطاقة هائلة على العمل !! وهكذا اقتصر تعامل الكمبيوتر بعض الوقت على البيانات والمعلومات الدقيقة المقننة . لكن بمرور الزمن ظهرت ضرورات ، والأهم امكانات ، لتعامله مع اللغة .

فمع الزيــادة المطردة فى تدفق المعلومات (وأكثرها غير رقمى) ، برزت الحاجة الى استحداث وسائل آلية للتحكم فيها . ومع ظهور الكمبيوتر المنزلى ، برزت الحاجة الى تيسير العلاقة بينه وبين من يستخدمه ، وضرورة تعامل الجهاز بلغة يفهمهــا الناس ، فليس من المعقول أن يصبح أفراد الجمهور « خبراء »

يتعامل الواحد منهم مع الكمبيوتر بلغات رمزية صعبة خاصة به ، بعيدة عن اللغات الطبيعية التى يتعاملون بها فى حياتهم • وأدى ذلك ، مع غيره من التطورات ، الى الاهتمام بتعامل الكمبيوتر مع اللغات الطبيعية •

وفى حينه ألقى التسابق بين الولايات المتحدة والاتحاد السوفييتى ، بظله على هذا الاهتمام المبكر ، اذ اكتسبت محاولة ترجمة كل دولة لنتاج الدولة الأخرى المعرفى (ومنه الكثير مما يتصل بالعلم والتقنية والتسلح) بصورة آلية عن طريق الكمبيوتر أهمية كبرى • ورويدا سعت أطراف متعددة الى المشاركة فى الجهود المبذولة فى هذا الصدد والى الاستفادة منها •

الاعتماد على القوة الغاشمة :

وقد جرت محاولات الترجمة الكمبيوترية (الألية) الأولى اعتمادا على قوة الكمبيوتر الغاشمة ، بالتركيز على المعالجة الشكلية للنص باعتباره مكونا من حروف منضدة فى كلمات متتابعة ، دون استهداف « فهم » الكمبيوتر للمعنى المتضمن فى النصوص •• وقد كان على برامج الترجمة الآلية الأولى أن تحتوى قواميس مسهبة لكل من اللغتين (المترجم منها واليها) ، طمعا فى انتقاء المعنى الصحيح للكلمات ذات المعانى المتعددة ، فى

سياقاتها المختلفة . فمثلا اذا أردنا أن تترجم كلمة « تربيــة » الى الانجليزية نجد أن الترجمــة تختلف اذا ما كنا نتحدث عن تربية الأطفال أو كلية التربية أو التربيــة البدنية أو تربيــة المواشى ، فكل حالة من هذه الحالات لها مقابل انجليزى يختلف عن الآخر «Upbringing, Education, Training, Breading» فالسياق له دور جوهرى فى تحديد معنى الكلمات .

وقد تضمن أول برنامج للترجمة الآلية من اللغة الروسية الى اللغة الانجليزية قوائم بها كل الترجمات الانجليزية المحتملة للكلمات الروسية المعنية ، وكانت ترجمة الكلمات تتم دون فهم الجملة ، على التوالى دون تحديد أى معنى لها هو الصحيح ، ودون ....

ولم تصل مثل هذه البرامج حتى الى نتائج تقترب من عملية الترجمة الحرفية . ومنيت بفشل ذريع ، اذ ظهرت صعوبات جمة ، ليس فى اختيار المعنى المقصود من بين المعانى المتعددة للكلمات (مثال تربية) فقط ، وانما فى الكلمات المشتركة التى تتشابه فى كتابتها وتختلف فى معانيها ، مثل عين الانســان وعين المياه ، وفى التعبيرات الاصطلاحيــة ، فقل الى بالله عليك أية ترجمة يمكن أن تقبلها ــ من كمبيوتر يترجم كلمة كلمة ــ لشىء شبيه بـ « رجع بخفى حنين » أو « صاحب اليد الطولى » ..

وذلك طبعا بالاضافة الى الصعوبات الناتجة عن قواعد ترتيب الكلام ووظيفته (النحو) فى الجملة ، وسماتها الخاصة فى اللغات المختلفة .

فهم الخطأ :

طوت صفحة الفشل المر الأولى الأحلام الوردية البكر .
لكن الوقت لم يطل حتى عاد الاهتمام بتعامل الكمبيوتر مع اللغات ، وهذه المرة ليس مع معاجمها فقط ، لأن الفشل السابق بات فشلا مفهوما .. مفهوم فيما يخص دنيا اللغة ، وفيما يخص عملية الترجمة ، وفيما يخص عالم الكمبيوتر .

فيما يخص دنيا اللغة فهم المتخصصون أنه الى جوار ضرورة الاهتمام بتعامل الكمبيوتر مع مجمل عالم اللغة .. مع معاجمها وصرفها ونحوها ودلالتها وفهمها ، لابد من توفر ضرورات ، مثل ضرورة أن تدين كل الظواهر اللغوية ابتداء للصياغة النظرية الدقيقة المحكمة ، ثم للتجريد الرياضى ، حتى يمكن التحليل اللغوى للنصوص بطريقة يمكن معالجتها آليا بواسطة الكمبيوتر ، و ....

وفيما يخص الكمبيوتر فهموا أنه لم يكن بالامكان أن يتعامل فى مراحله الأولى ، وآلياته تعمل على أساس القطع والاطراد البحت ، مع معضلات اللغة بما تحتمله من لبس

وترادف ومجاز وبما تنطوى عليه صياغاتها من فائض ، و ٠٠٠٠ واستبشروا خيرا لأن الكمبيوتر ، واصل ـ الى جوار ما راحت السرعة وسعة الذاكرة تكسبه له من قدرات جديدة ـ التخلص من خطوط عمله الصارمة و ٠٠٠٠ ولأن كمبيوتر الذكاء الاصطناعى ، تمكن فعلا من القيام بوظائف شبيهة بوظائف الذهن البشرى مثل تشخيص الأمراض والتنقيب عن بعض الخامات و ٠٠٠٠

وفيما يخص الترجمة ذاتها فقد جدوا فى فهم أكثر تحديدا لعناصرها ٠ ان الترجمة تعنى ببساطة نقل معانى نص من لغة الى أخرى مع مراعاة دقة المعنى (المحتوى الدلالى) والأسلوب (مجمل الأجواء التى كتب فيها النص) ٠ ولاتمام ذلك يجب فهم النص الأصلى ثم التعبير عن المحتوى باللغة الهدف ٠

وفهم النص يعنى أن يتعرف الكمبيوتر ابتداء على الرموز المكتوبة (أى يفك الخط) ، ثم يتعرف على الوحدات المعجمية وهى الكلمات فى سياقاتها المختلفة ، وكذلك التعبيرات الاصطلاحية ٠ ثم التعرف على الوحدات النحوية فى كلمات الجملة : الفعل والفاعل والمفعول والمضاف والمضاف اليه والصفة والموصوف و ٠٠٠ وتحديد وظيفتها فى النص و ٠٠٠٠

أما الشق الايجابى فى عملية الترجمة فهو اعادة انتاج

محتوى النص باللغـة المطلوب الترجمـة اليها ، ويتطلب ذلك معرفة بالمقابلات المعجمية والنحوية والبلاغية •أى بقواعد الاملاء وأصول الكتابة ، وبالمقابلات الخاصـة بمعـانى الكلمـات والاصطلاحات ، وبالقواعد النحوية والصرفيـة ، والقواعـد الأسلوبية المختلفة فى اللغة الهدف المترجم اليها النص •

وسوف نعود الى تفصيل ذلك عند التطرق الى المحـاولات المبذولة فى مجال الترجمة من اللغة العربية واليها حتى يكون كلامنا عيانيا •

اللغويـون يشـككون :

المهم أنه بينما كان موقف أهل الكمبيوتر يتطور على النحو الذى بيناه كان بعض أهل اللغة يشككون فى امكانية محاكاة السلوك اللغوى ، لاعتقادهم أن فهم اللغة وتوليدها يحتاجان الى ملكات ذهنية ونفسية يصعب تقليدها ، ولأن ذلك يحتـاج الى خلفية معرفية تفوق كثيرا تلك التى تتضمنها كتب الصرف والنحو أى قواعد اللغة ، والمعاجم بل ودوائر المعـارف •• لأن تحديا حقيقيا سيظل يعترض طريق المحاكاة ، هو كيفيـة وضع العالم بمجمله •• بموجوداته وأحداثه ومفاهيمه وعلاقاته وقيمه فى جوف الكمبيوتر ، وكيف يتسق عمل الآلة مع حقيقة ادراكنا قدرا كبيرا مما حولنا بشكل دارج ، من خلال كثير من

الخبرات والتجارب التى يصعب تقنينها ، أو من خلال الحس العام (كومن سنس) • ان المعرفة الآلية القاطعة وحدها لا تكفى ــ فى هذا الصدد ــ لأن ما نفهمه عن هذا العالم بصورة قاطعة يقل عما يغطيه نطاق خبراتنا •• لأن المعرفة الآلية غير المعرفة التى نفهم بها معنى الجمل رغم كل ما يعتريها من لبس وحذف واضمار وتورية •

هذا كما أكد هؤلاء المتخصصون على أن معلوماتنا عن الترجمة محدودة ولا نستطيع أن نقول أن المترجم يتبع خطوات بعينها ، وكل مترجم له أسلوبه الخاص الذى يتبعه ، كما أن أحدا لا يدرى كيف يتم فهم النص ، و ••••

عشرات الاعتراضات ساقها اللغويون ، المتأثرون بالفشل الذريع السابق ، واستمع أهل الكمبيوتر فى تمعن ، دون أن ينال ذلك فى حماستهم ، لأن الفشل السابق بات فشلا مفهوما ، وهكذا عاودت آمال الترجمة الآلية كثير من متخصصى الذكاء الاصطناعى ، واستخدموا القدرات التى اكتسبوها فى تحليل الموقف الذى يواجهونه •

ــ الهدف الأسمى لمعالجة اللغات الانسانية كمبيوتريا هو الوصول الى نظام أوتوماتى لـ « فهم السياق اللغوى » • وحل مشكلة الترجمة الآلية يكمن فى حصر جميع معانى الكلمات

وأنماط تراكيب الجمل فى اللغة المترجم منها ، والمعانى والأنماط المقابلة فى اللغة المترجم اليها .

ــ وهذا الهدف لا يمكن أن يتحقق دون التصدى بطريقة علمية لمعضلة « المعنى فى اللغة » على مستويات المعجم والمنطق والسياق «context» ، وكذلك دراسة أثر حقل النص أو مجال تخصصه (المجال الدلالى أو مقام الحديث) «Macro context» فى تفسير معناه . فكلمة Plant مثلا تعنى ــ كما أشرنا ــ مصنعا فى مجال الصناعة ، بينما تعنى نباتا فى مجال الزراعة ، و ....

ــ ومصدر المشاكل هو كيفية التعامل مع تعقد اللغة ولبسها .. التصدى لمرونتها واتساع مفرداتها ، وتعدد معانيها ، وتباين استخداماتها ، مع غموضها وحذفها وتفشى مجازها وفائضها ، والكشف عن مضامين كنايتها وبنية جملها ونصوصها ومرادفاتها ، بل الاحساس بشحنة الانفعالات الكامنة وراء تعابيرها .

ــ ومبعث الأمل أن اللغة ــ أى لغة ــ ليست كيانا هلاميا فلكل لغة منطقها أو قواعدها الصرفية والنحوية والدلالية والصوتية و .... وينبغى ضبط هذه القواعد واخضاعها للمعالجة الرياضية المنطقية فى البداية ، على أن يصب نتاج

المعالجات اللغوية الفرعية (الصرفية والنحوية و ...) فى نظم الفهم الآلى .

حـلول جزئيـة :

ووصل هؤلاء المتخصصـون الى أنه اذا كان صعبـا أن تكتسب النظم الآلية المعرفة الدارجة ، التى يدركها الانسـان بحسه الطبيعى ، فلا بأس من الاهتمام ابتداء بترجمـة نصوص لا تعتمد كثيرا على هذه المعـارف الدارجة، مثل النصـوص العلمية والتقنية . كما أنه لا داعى للاصرار على بلوغ الحد الأقصى من اللحظة الأولى ، ولا بأس من انجازات جزئية مرحليا وتحقيق أساليب مختلفة فى الترجمة ، وهكذا ظهرت :

* برامج الترجمة الكمبيوترية فى مجالات بعينها تضـع بعين الاعتبار معرفة حقل النص أو مجـال تخصصه لأن ذلك يسهم فى تحديد معانى ودلالات الكلمـات (مثـال كلمـة (Plant)) .

* برامج الترجمـة الكمبيوتريـة مع التحرير اللاحـق «Post-editing» ، أى مع مراجعة ما فعله الكمبيوتر وتنقيح كلماته وتراكيبه اذا كانت الترجمة بهـدف النشر وليس مجرد الاطـلاع .

* برامج الترجمة الكمبيوترية بعد قدر من التحرير الأولى «pre-editing» فالكمبيوتر لا يميز مثلا بين الكلمة الحقيقية واسم العلم ، ولا بأس أن يوضح له الانسان أن اسماء الأعلام ـ ك « راقية ، جميلة ، نبيلة ، سامية ، سامى ، ... » ليست نصوصا للترجمة . كما يمكن أن نبسط له الجمل المعقدة، ونحدد له معانى بعض الكلمات الكثيرة المعانى ، و .... أى نعدل النص بصورة يستطيع الكمبيوتر أن يفهمها ، كما يحدث بالنسبة للأعمال الكلاسيكية عند تحويلها الى أعمال أدبية معالجة أو مبسطة ، تخضع لقاموس محدد الكلمات ، وأنماط محددة من الجمل ، و ... وهكذا تأتى الترجمة الكمبيوترية صحيحية بدرجة لا تحتاج الى تنقيح يذكر .

* برامج الترجمة الكمبيوترية التحاورية «Interactive» التى يقدم فيها الانسان على نجدة الكمبيوتر كلما أشكل عليه شىء فى النص الذى يترجمه ، والتى تمكن الانسان من التدخل الفورى مع ظهور ناتج عمل الكمبيوتر على الشاشة أمامه . ويمكن للكمبيوتر فى مثل هذه الحالات أن يتعلم من أخطائه فلا يكررها .

عوامل دافعة :

هكذا تم احياء حلم الترجمة الآلية الذى ظل يراود خيال الكثيرين . وبينما تداعت سلسلة من المحاولات الجزئية ،

كانت جهــود اللغويين تتحرك باللسانيات متجـاوزة المرحـلة الوصفية الى الضبط النظرى ، الذى مكن من خضوع كثير من جوانب اللغة للمعالجة الاحصائية والرياضية والمنطقية • كما أخذت تتعزز الوجهــة التى اخطتها التطبيقات الكمبيوترية نحو شمولية المجال والتطرق الى الانسانيات والانتشار الجماهيرى •

وكان بين الأسباب التى حثت البحث فى مجال الترجمــة الآلية تفجر المعلومات على نحو أوجب اللجوء الى الوســائل التقنية الحديثة للاسراع بعملية تناقلها بين الشعوب المختلفة ، مما أدى الى بلوغ حجم سوق الترجمــة فى نهاية الثمانينيات ما لا يقل عن ٢٠ بليون دولار (عام١٩٨٩ وفق نيويورك تايمز)، ونمو هــذا السوق بمعدلات قافزة مع ظاهرة الانفجار اللغوى، اثر ما شهده العالم من حركة احياء القوميات ، ونتيجة لأعباء حركة الترجمة بين دول المجموعة الأوربية التى ظهرت مع التكامل الأوربى المتصاعد الخطى •

هذا كما أن الأمر لم يقف عند محاولات ترجمة النصوص المكتوبة ، بل وصل الى محاولة فهم السياق اللغوى فى صورته المنطوقة وترجمته ترجمة فورية ، وذلك مع محاولات تعــامل الكمبيوتر مع الرموز الصــوتية جريا وراء حلم آخر يصــل بتبسيط التعامل مع هــذا الجهاز العجيب الى الحد الأقصى

وجعله أكثر فعالية وأقرب الى الجمهور العريض من الناس ، ألا وهو حلم التعامل مع الكمبيوتر بالتحدث اليه باللغة التى تتكلمها عادة فى حياتنا •

الترجمة الكمبيوترية الفورية :

وقد تحققت النجاحات الأولى فى تعامل الكمبيوتر مع الصوت فى « ماكينات القراءة » الكمبيوترية ، التى تميز حروف النصوص المكتوبة وتحويلها الى مقابل منطوق ، كما تتيح التحكم فى علو الصوت (جهارته) وسرعته وطبقته ، بالاضافة الى التحكم فى تتابع الأصوات الناتجة عن تعرف أصوات الحروف ، حتى تتحول الى كلام •

لكن هناك فارقا كبيرا بين توليد الصوت من الحروف المكتوبة وبين العملية العكسية ، ذلك أن لكل فرد شخصيته الصوتية الخاصة •• ولهذا تواصلت المحاولات والنجاحات الجزئية فى مجال التعرف على الأصوات ، حتى بدأ تطوير الأنظمة التى يتعامل المنتفع خلالها مع الكمبيوتر بالكلام ، فينفذ هذا الجهاز « الأصم » ما يقوله له صاحبه •

ولا بأس هنا من نقل ما قاله المدير التنفيذى لشركة « بيل أتلانتيك » الأمريكية عن مشاركته فى اجتماع عقد مؤخرا (١٩٩٥) فى ميونخ جمع باحثين عالميين فى معامل سيمنز الألمانية،

وتمت ادارة النقاش والتحدث عبر الكمبيوتر بالانجليزية ، ومن ثم ترجم ما دار من حديث الى اللغة اليابانية ، ونقل لكمبيوتر جامعة طوكيو ، الذى قام بدوره بترجمة الرسالة المضغوطة من اليابانية الى الانجليزية ، وأرسلها الى كمبيوتر فى بتسبرج بالولايات المتحدة الأمريكية ، الذى تولى ترجمتها الى الألمانية، ثم أعادها الى ميونيخ .. وكل ذلك أنجزه الكمبيوتر بفارق زمنى لا يتجاوز ثلاث ثوان ، عن الحديث الأصلى .. ووفق ما قاله الرجل : « لقد سمعنا الصيغة النهائية لترجمة عبرت ثلاثة لغات وكانت ترجمة دقيقة لكل ما قلناه ، ولذلك فنحن قد لا نشهد تفاعل الكمبيوتر مع الصوت البشرى فقط ، وانما يمكن أن تقدم لنا هذه التقنية أعمالا مترجمة .

هكذا راحت الترجمة الآلية تحقق نجاحا ملموسة ، بالذات فى مجال ترجمة الوثائق التقنية والعلمية . وأسفرت الجهود عن انجازات لها قيمتها فى مجال معالجة اللغات الطبيعية آليا . وهكذا راحوا يطورون فى أوربا حاليا برنامجا كمبيوتريا « عجيبا » يترجم النصوص بين ثلاثين لغة مختلفة !! ويطورون فى اليابان ماكينة تصوير « عجيبة » ، توضع فيها النصوص المكتوبة بالانجليزية ، لتصدر نسخة من النص باللغة اليابانية (بعد ترجمة الماكينة لها) وهى لا تفترق من حيث الشكل الخارجى عن ماكينة تصوير المستندات الكبيرة ، غير أن الأجهزة الضوئية

للماكينة الجديدة تقوم بـ « قراءة » مضمون المستند المكتوب بالانجليزيــة ، وتحوله الى معلومات رقميــة تنقل الى كمبيوتر موجود فى الجهاز ، ليقوم بترجمة الانجليزية الى اليابانية ليصدر النسخة اليابانية من النص • والمــاكينة تستخدم فى ترجمــة النصوص قاموسا للكلمات والتعبيرات يحتوى على ٣٧ ألف كلمة واصطلاح •• وتقوم بترجمة وطباعة المستند الجديد كل فولســكاب فى دقيقتين فقط • وتعمل عمل الفاكس ، وطابعــة الكمبيوتر فى نفس الوقت •

ومثل هــذه المنجزات تفتح الباب لتحولات خطــيرة فى التواصل الحضارى بين البشر ، بل وفى مختلفة مجالات التنمية، اذا نظرنا لها على أنها تقنيات ــ وليست مجرد منتجات ــ يمكن أن تستخدم فى وظائف جديدة ، فما ينطبق على آليــات فهم وترجمة اليابانية والانجليزية ينطبق على اللغات الأخرى •

وعلى سبيل المثال يمكن لبرنامج الكمبيوتر الذى يترجم بين ٣٠ لغة مختلفة أن يجعل ما كينة التصوير الجديدة تنتج صورا للنص الواحد بثلاثين لغة مختلفة !! وباضافــة قاموس ناطق الى جهاز التصــوير والترجمة يمكن الحصول على نص مسموع ، وليس مكتوبا فقط • والتقنية التى تتعرف على خط اليد ، يمكن أن تتيح للمرء ، عند استخدامها مع ماكينة التصوير

والترجمة الجديدة ، أن يكتب خطابا بخطه ، فيحصل عليه مطبوعا بعدد اللغات التى يريد !! كما أن النظام الآلى للترجمة الفورية يتيح ان استقر فى قلب سنترال الهاتف ، أن يحاور مشترك فى طوكيو يتحدث باليابانية مشتركة فى نيويورك تتكلم الانجليزية ، ويتجاذب معهما أطراف الحديث آخر فى بكين لا يتكلم الا الصينية !! ولاشك أن القارىء يسأل عن موقف اللغة العربية من ذلك كله ، وهذا هو موضوعنا القادم .

الكمبيوتر والترجمة من والى اللغة العربية ؟

* الترجمة الآلية تستلزم تطوير تقنيات خاصة تراعى ما تتميز به الكلمة فى العربية عنها فى اللغات الأخرى ، وبالذات من حيث خضوعها للاشتقاق الصرف والتشكيل ، وهاتان الظاهرتان توضحان عقم نقل الحلول الخاصة باللغة الانجليزية فبنية الكلمة الانجليزية لا تتعرض لتغييرات جذرية مقارنة بالعربية ، فضلا عن غياب التشكيل فيها .

* دخلت اسرائيل مجالات الترجمة الآلية بين اللغات العالمية واللغة العربية ، مستغلة الخبرات البشرية المتوفرة لديها، بين العربية والعبرية اللتان تنتميان الى اللغات السامية .

* بات بمقدور الكمبيوتر اليوم تشكيل النصوص العربية على نحو كامل ، بعد أن اجتاز برنامج متخصص الاختبار وشكل جملا بلغ عدد كلماتها الخمسين .

* * *

يوجد مثل انجليزى يقول «Out of sight, Out of mind» واذا طلبت ترجمته من مترجم حصيف لبادرك على الفور بالمثل العربى المعروف « بعيد عن العين بعيد عن القلب » ، ولو كان أكثر حرفية لقال « بعيد عن العين بعيد عن الخاطر » ، ولفعل الأمر فى الحالتين بيسر ودون مجهود يذكر •

وفى المحاولات المبكرة لاستخدام الحاسب الآلى فى الترجمة طلب منه ترجمة نفس المثل الانجليزى ، وبالطبع لم يكن فى مقدوره الا أن يترجمها « خارج عن البصر ، خارج عن العقل »• ولما فكروا فى جعل الكمبيوتر قادرا على تشغيل مخه ؛ وطلبوا منه ترجمة نفس المثل ، استخدم منطقه الأعمى وترجم المثل الى « أعمى وغبى » • فالشق الأول Out if sight يعنى أنه ليس له نظر ، وقد فكر الكمبيوتر وقرر أن معنى ذلك أنه أعمى • والشق الثانى Out of mind يعنى ليس له عقل ، وقد فكر الكمبيوتر وقرر أن معنى ذلك أنه غبى • وهكذا قرر فى ثقة الآلة « التى تشغل مخها » أن المثل يعنى « أعمى وغبى » •

وليت الأمر مع الترجمة الكمبيوترية يقف عند هذا الحد الباعث على الضحك • فتخيل مثلا ماذا يمكن أن يحدث لرجل ارتكن على ترجمته لتعبير «Under Secretary» الذى تعنى « نائب وزير » فى الولايات المتحدة الأمريكية ، والتى حولها

المترجم المفكر الكمبيوترى الجهبذ الى « السكرتير السافل » ..
هكذا تبدو الصعوبات والمخاطر التى تحيط بالترجمة الكمبيوترية .
لكن اللغة العربية تتجاوز بخطوات واسعة هذه الأيام كثير من المشاكل التى وقفت حجر عثرة فى التعامل مع الكمبيوتر ، وتقف على أبواب انجازات يمكن أن تكون كبيرة فى مجال الترجمة الكمبيوترية ، والآفاق التى تفتحها المنجزات المعلوماتية الأخيرة أمام الحضارة البشرية .



ان الترجمة تعنى ببساطة نقل معانى نص من لغة الى أخرى مع مراعاة دقة المعنى (المحتوى الدلالى) والأسلوب (مجمل الأجواء التى كتب فيها النص) ولاتمام ذلك يجب فهم معنى النص الأصلى ثم التعبير عنه بلغة أخرى . ودون فهم المعنى يجرى هدر كل الجهود المبذولة .

وفهم النص يعنى أن يتعرف الكمبيوتر ابتداء على الرموز المكتوبة (أى يفك الخط) ، ثم يتعرف على الوحدات المعجمية وهى الكلمات فى سياقاتها المختلفة ، فاذا أخذنا كلمة ضرب على سبيل المثال .. لوجدنا معان مختلفة لها فى ضرب محمد على ، ضربت دار سك النقود ... ، ضرب من الخيال ، و ... ومن الضرورى هنا معرفة حقل النص أو مجال تخصصه لأن ذلك يسهم فى تحديد معانى ودلالات الكلمات . فكلمة plant

كما أشرنا تعنى مصنعا فى مجال الصناعة ، بينما تعنى نباتا فى مجال الزراعة ، و ... ثم على الكمبيوترأ ن يتعرف التعبيرات الاصطلاحية من قبيل « رجع بخفى حنين » أو « صاحب اليد الطولى » و ....

هذا كما أن فهم النص يعنى التعرف على الوحدات النحوية بين كلمات الجملة : الفعل والفاعل والمفعول والمضاف والمضاف اليه والصفة والموصوف و... وتحذيد وظيفتها فى النص و...

وهذا هو الشق السلبى من عملية الترجمة أما الشق الايجابى فهو اعادة انتاج محتوى النص باللغة المطلوب الترجمة اليها ، ويتطلب ذلك معرفة بالمقابلات المعجمية والنحوية والبلاغية . أى بقواعد الاملاء وأصول الكتابة ، وبالمقابلات الخاصة بمعانى الكلمات والاصطلاحات ، وبالقواعد النحوية والصرفية ، والقواعد الأسلوبية المختلفة فى اللغة الهدف المترجم اليها النص .

مراحل الترجمة :

ولهذا فقد اتخذت محاولات الترجمة الكمبيوترية تسلسلا منطقيا يمضى بعد ادخال النص المراد ترجمته للكمبيوتر فى مراحل ثلاث :

أولا ــ التحليـل :

ــ بعد تنجية أسماء العلم والمصطلحات يقوم الكمبيوتر بتحليل صرفى للنص للتعرف على أجزاء الكلمـات ومكوناتها .

ــ ثم يقوم الكمبيوتر بالتحليـل النحوى لجمل النص فيحدد الفعل والفاعل والمفعول به و .... ، توطئة لمـا يشبه فهم الجمل فالنص بطريقة آلية .

ثانيـا ــ نقل المعانى :

ــ البحث فى المعاجم الكمبيوترية وايجاد المقابل للكلمات والمصطلحات التى تم تحليل النص اليها .

ثالثـا ــ تكوين الجمل :

ــ التوليف النحوى وتطبيق قواعـد النحو فى اللغـة الهـدف .

(وضـع المضـاف بعد المضـاف اليه والصفة بعد الموصـوف ، و ...) .

ــ ثم التوليف الصرفى .

ولا بأس هنا من الوقوف مباشرة عند أن المصدر الأساسى للمشاكل ، فى عملية الترجمة ؛ هو كيفية التعامل مع تعقد اللغة ولبسها •• التصـــدى لمرونتها واتساع مفرداتها ، وتعدد معانيها وتباين استخداماتها ، مع غموضـــها وحذفهـــا وتفشى مجازها وفائضها ، والكشف عن مضامين كنايتها وبنية جملها ونصوصها ومرادفاتها ، بل والاحساس بشحنة الانفعالات الكامنـــة وراء تعابيرهـــا •

ومن هنا لعل البداية المنطقية للحديث عن الترجمة من والى اللغة العربية تكمن فى السمات الخاصة التى تتميز بها العربيـــة وتؤثر على فهم المعنى ، ولعل السمة الأولى التى يجب الوقوف عندها هى مشكلة التشكيل •

مشـــكلة التشـــكيل :

ان عناصر التشكيل تلعب فى الكتابة دورا هاما ، وهو دور أكثر تنوعا وأوسع نطاقا مقارنة باللغات الأخرى •• وحتى يدرك القارىء ذلك لا بأس من أخذ كلمة « الجزر » كمثال •

ان معنى الكلمة يعتمد على كيفية تشكيلها فمعنى الجزر (النبـــات) غير الجزر (المنتشرة فى البحر) غير معنى الجزر (الذى يتعرض له البحر بعد المد) •• وهـــكذا فان غيـــاب التشكيل مشـــكلة باللغة فيما يخص تحديد المعنى ، وان كان

القارىء العربى قد تعود أن يقرأ جملة مثل عاش الرجل الأسود من أهل الجزر يأكل الجزر ويخشى الجزر » دون تشكيل ويفهمها بصورة صحيحة ، وذلك اعتمادا على خبرته ومعرفته اللغوية ، وعلى سياق ورود « الجزر » فى مواضعها الثلاث .

ولأن الاختزال (غياب علامات التشكيل) عنصر متأصل فى صلب الكتابة العربية . فان فهم الكمبيوتر للعربية آليا من المشاكل العويصة . ذلك أن اسقاط التشكيل يؤدى الى عدة قراءات محتملة ، ولا يقتصر ذلك على المثال الذى ضربناه أو ما هو من قبيله ، ذلك أنه يسرى على كلمات بسيطة تبدو لأول وهلة خالية من اللبس فحتى « لن » و « أنتم » مثلا يمكن مع غياب التشكيل أن تلتبس ، فبجانب قراءتها الدارجة يمكن أن تكون صيغ فعل الأمر أو الجزم من « لان » و « وأتنمى » .

اللبس المركب :

وتتفاعل حالات اللبس الناجمة عن غياب التشكيل مع حالات اللبس الأخرى، كاللبس المعجمى .. كما فى كلمة « عين » ، التى تجىء بمعنى البئر أو الجاسوس أو عين الانسان أو ذات الشىء ، ناهبك عن معناها الرمزى : « عين الحياة » ؛ كما تتفاعل مع حالات اللبس التركيبى كما فى اشباه جمل مثل مهندس الهرم العظيم ، وسمك البحر الأحمر (باحتمال كون

العظمة صفة للمهندس أو للهرم ، والأحمر صفة ...) ، ويؤدى كل ذلك الى أنواع معقدة للغاية من اللبس المركب متعــدد المستويات Multi Level Ambigity .

التعــامل مع الصــرف :

هذا كما أن هناك مشــكلة الوصــول الى الحل الأمثل للتعامل مع الصيغ الصرفية الكثيرة للكلمــة العربيــة بدلا من التعامل مع قاموس آلى يحوى كل التصريفات الممكنة من الكلمة العربية ، فكلمة « قرأ » مثلا يشتق منها : قارئان ، قراء ، مقروء ، قارئات ، قرآن ، قراءة ، قارئية .. الخ على عكس مقابلها فى الانجليزية (read) اذ لا يشتق منها ولا يتولد عنهــا الا عدد محدود من الكلمات مثل (reader,reading readabale) قارىء وقراءة ومقروء على التوالى .

ومن يتمعن فى المثال السابق يجد أن جذر الكلمة الانجليزية read ظل دون تغيير عند الاشتقاق ، بينما انصهر وتغير جذر الكلمة العربيــة (قرأ) بالاضافة الى ما تعرض له من ســوابق ولواحــق .

وظاهرتا التشكيل ووفرة الصيغ الصرفيــة مثال للظواهر اللغوية التى تصعب كثيرا التعــامل مع تعقد اللغة ولبسها ..

التصدى لمرونتها واتســاع مفرداتها ، وتعدد معانيهـا ، وتباين استخداماتهـا ، مع غموضهـا وحذفهـا وتفشى مجـازها وفائضها ، و ....

ولعل هاتان الظاهرتان (التشـكيل والصرف) توضحان عقم نقل الحلول التى جرى التوصل اليها فيما يخص اللغـة الانجليزية الى اللغة العربية ، فقد رأينا وهن تعرض بنية الكلمة الانجليزية لتغييرات جذرية مقارنة بالعربيـة ، وذلك فضـلا عن غياب التشـكيل فيها . وهكذا يتأكد أن تعريب الكمبيوتر عامة فى اطار النظم المصممة للغة الانجليزية عملية مستحيلة لصعوبة استيعاب اللغة العربية الأعقد فى نطاق لغة أبسط .

ومن هنا فان الترجمة العربية الآلية تستلزم تطوير تقنيات خاصة بها تراعى ما تتميز به الكلمـة فى العربية عنها فى اللغات الأخرى ، وبالذات من حيث خضـوعها للاشـتقاق الصرفى أو التشـكيل النحوى . واذا عدنا الى جملة مثل « عاش الرجل الأسود من أهل الجزر يأكل الجزر ويخشى الجزر » فان فهم الكمبيوتر لهذه الجملة آليا أمر يحتـاج الى عناصر مرجعيـة كثيرة تتيح له درجة المعرفة التى تمكنه من ادراك أن الرجل لا يأكل الجزر وانما يخـاف منه ، وأن الرجل يكون من أهل الجزر وليس الجزر ، و ... وذلك كله من الأمور الأولية التى ينبغى حسمها قبل التفكير فى الشق الايجابى من عملية الترجمة .

ولعلنا نكون قد وصلنا الى تساؤل موقف التقنيات العربية من كل ذلك •

موقف التقنيات :

ان الكمبيوتر يستطيع الآن التعرف على الرموز أو الحروف العربية المكتوبة ، بالذات اذا أدخلت بالأساليب المعروفة مثل الطبع على لوحة المفاتيح أو عن طريق المميز الآلى للحروف *OCR* الذى يحول النصوص التى لم تكتب باستخدام لوحة المفاتيح الى نصوص يستطيع الكمبيوتر التعامل معها وتعديلها كما لو كانت قد أدخلت عن طريق هذه اللوحة ، لا كمجرد صور •

ومعروف أنه يوجد أنظمة للتعامل مع الصرف العربى بصورة آلية ، وهى تستخدم استخداما ناجحا مطردا منذ١٩٨٧ • وتقوم فكرة المحلل الصرفى على تحليل كلمات أى نص وتفكيكها فيفصل جذعها عما يتصل به من السوابق (الأدوات والحروف) واللواحق (الضمائر المتصلة وزوائد التصريف وعلامات الاعراب) وكمثال فان كلمة « متشاكسون » يحللها الكمبيوتر فيحدد جذر الكلمة « شكس » كما يحدد أنها مصوغة على وزن متفاعل وبزيادة « و ن » دلالة الجمع والرفع • ويتم تخزين الكلمة بموجب الجذر والوزن الصرفى مضافا اليه « و ن »

وذلك على شكل مجموعة من المعادلات الرياضية ، وعند استدعاء متشاكسون من الكمبيوتر يأتى بالجذر « شكس » ويصيغه على وزن متفاعل ثم يضيف اليه الواو والنون .. وهو يفعل ذلك بالنسبة لآلاف الكلمات فى لمح البصر ، لأنه يقوم بعشرات الملايين من العمليات فى الثانية الواحدة .

وهكذا صار بامكان الكمبيوتر بعد تحليل الكلمة صرفيا ومعرفة ان كانت اسما أو فعلا أو صفة أو ... ويعرف ان كانت تشير الى المفرد أو المثنى أو الجمع ، صار بامكانه التعرف على الوحدات المعجمية . أما التعبيرات الاصطلاحية التى كانت مشكلة لتعذر فهمها حتى مع معرفة معانى الكلمات مستقلة فقد حلت مع القواميس التى بدأت تشيع فى العربية والتى تخزن فى ذاكرة الكمبيوتر أكبر عدد منها مع اعطاء مقابلاتها .

التشكيل الآلى :

هذا كما تمكن أخيرا برنامج كمبيوترى طورته ادارة البحوث فى العالمية لبرامج الكمبيوتر ، التى يرأسها د. نبيل على من تقديم تشكيل كامل لأى نص عربى . ويرى القارىء فى زاوية من هذه العجالة صورة التشكيل الكامل لجملة « عاش الرجل الأسود من أهل الجزر ويخشى الجزر » المذكورة عاليه ، باستخدام هذا النظام ، الذى بات بمقدوره اليوم تشكيل

النصوص العربية على نحو كامل ، بعد أن اجتاز الاختبار وشكل جملا بلغ عدد كلماتها الخمسين .

وتلك كلها مراحل لازمة قبل البحث فى المعاجم الكمبيوترية وايجاد المقابل للكلمات والمصطلحات التى تم تحليل النص اليها، وقبل تكوين الجمل عن طريق التوليف النحوى وتطبيق قواعد النحو فى اللغة الهدف (وضع المضاف بعد المضاف اليه والصفة بعد الموصوف ، و ...) والتوليف الصرفى (كتب + مضارع + فاعل + جمع مذكر = كاتبون) .

وهو يشكل خطوات هامة على طريق الترجمة من والى اللغة العربية . لكن كما يرى د. نبيل على نفسه مازال « على العرب الكثير فى دفع جهود التنظير اللغوى ، وتحديث المعاجم وكشف النقاب عن بنيتها الداخلية ، و .... وأن هذه مهمة ما زالت الأجهزة الرسمية المسئولة عن اللغة العربية ، مثل مجامع اللغة والجامعات ، بعيدة عنها تماما » .

هذا كما يبقى انجاز ما يخص علاقة اللغتين المترجم منهما والمترجم اليها ، ذلك أن التباين بين اللغات مشكلة أساسية لنظم الترجمة الآلية ، فما تقوم به لغة على مستوى نظام النحو يمكن أن نقوم به لغة أخرى على مستوى المعجم ، و ... ونظرا للاختلاف فى نحو اللغتين العربية والانجليزية مثلا ، يتطلب الأمر صياغة رسمية دقيقة لقواعد « نحو النقل بينهما » ، و ...

ومجمل القول ، دون اثقال على القارىء غير المتخصص بالاغراق فى تفاصيل فنيـة ، أنه تم تحقيق عدد من الخطوات الهامة ، وتبقى خطوات أساسية كثيرة لكى تلحق العربية بما يجرى فى اللغات الأخرى • لكن ينبغى الا يفوتنا هنا أن شدة التماسك بين عناصر منظومة اللغـة العربية •• المعجم بالصرف ، والصرف بالنحو ، و •••مقارنة بكثير من اللغـات الأخرى ، يعمل لصالح التعامل الآلى معها ، مثلما حدث فى نظام الفهم الآلى للغة العربيـة واجـلاء اللبس الناتج عن غيـاب التشكيل ، حيث تعتمد مثل هـذه النظم على مبدأ تضـافر القرائن على اختلاف مصادرها •

اهمية الترجمة للعرب :

وتبقى اشارة الى أنه يمـكن تقدير أهميـة الترجمـة الكمبيوترية فيما يخص العرب اذا أدركنا ، على سبيل المثـال لا الحصر ، أنها تمثـل مصـدر أمل لملاحقـة التطور العلمى اليوم ، وهى أداة هامة من أدوات عبور الهوة ، اذا عرفنا أن مصر أكثر الدول العربيـة سـكانا ، تترجم كتابا واحـدا مقـابل ألف وسبعمائة كتاب يترجمها اليابانيون • الذين مازالوا يرون ضرورة للترجمة الآلية حتى يتابعون ما يجرى فى العالم ــ علاوة على مصالحهم التجـارية بالطبع ــ غير مكتفين بما لديهم من مؤسسات تقوم بذلك معتمدة على البشر •

ومن الجدير بالذكر هنا أن اسرائيل علاوة على ارتباطها بأكبر شركات العتاد العالمية (مثل كومبـاك) ، بعقود تقدر بمليارات الدولارات ، بما يتجاوز كثيرا احتياجاتها الداخلية ، قد طورت نظما آلية متقدمة فى معالجة النصـوص لدعم بحوثها فى التراث اليهودى ، اعتمادا على تعدد الثقافات واللغات داخل المجتمع الاسرائيلى ، ودخلت مجالات الترجمة الآلية بين اللغات العالمية واللغة العبرية ، بل وبين هذه اللغات واللغة العربيـة ، مستغلة الخبرات البشرية المتوفرة لديها ، والتشابه بين العربية والعبرية اللتان تنتميان الى اللغات السامية • هذا كما تعمـل اسرائيل على تعميق تعاونها مع مؤسسات الوحدة الأوروبيـة فى مجـال الترجمـة الآلية ، وهى لطبيعة التنوع اللغوى البالغ لساكنيهـا بين أكثر المهتمين بهـذا الموضـوع • وكل ذلك لا يتيح لاسرائيل امكانات كبيرة فى مجال الترجمة من العربيـة واليها فقط ، بل تضمين معالجاتها فى هذا المجال على مستوى العتاد الكمبيوترى ذاته •

الف كتاب على كارت بوستال !!

* أكبر الموسوعات العالمية على كارت بوستال مع أدوات تمكنك من البحث العميق عن أى موضوع في كافة موادها وفى ثوان معدودات .

* كتاب يقرأ لك بنفسه بأصوات متعددة (لرجال ونساء وأطفال) حسب الطلب .

* صار بامكان القارىء تحويل أى رسم يريد من المدرسه الفنية التى نفذ وفقا لمفاهيمها الى مدارس فنية أخرى كالتنقيطية أو التجريدية وإكساب صــور أعمال النحت البعد الثالث لتبدو مجسمة .



الكتاب أداة حضارية فهو وعاء للمعرفة ساعد على تحقيق الجنس البشرى وثبة لا تبارى ، من حيث اشاعته للتراث الانسانى على نحو لم يسبق له مثيل . ومعه تغيرت اللغــة وسبل نقل

الخبرات وظهرت صور جديدة للمدرسة والجامعة والمكتبة العامة و ....

وقد تربع الكتاب دهرا على عرش التعامل مع المعارف منذ اختراع جوتنبرج لآلة الطباعة عام ١٤٤٠ م ، لكن امكانات واحتياجات جديدة طرأت ، مع شيوع استخدام الكمبيوتر ، وتعامله مع الصوت والصورة والصورة المتحركة الى جوار النص ، ومع ظهور الأقراص الضوئية CD -- ROM ، وكلها امكانات تكاد تطيح بالكتاب من على القمة ، لأنها لا تكتفى بتقديم المعارف للقارىء ، بل تساعده على معالجتها وتمحيصها وترقى بنتاج جهود بحثه ودرسه وتفكيره .



تسنم الكتاب منذ زمن بعيد قمة عالية لاتدانيه فيها أداة معرفية أخرى . لكن المستحدثات التقنية الجديدة صارت تهز هذه القمة الراسخة حتى بات البعض يبشر بأفول حضارة الورق !!

فالمتخصصون عملوا منذ اختراع الكمبيوتر على ايجاد وسيلة يمكن أن يسجل عليها أكبر قدر من المعلومات النوعية ، التى يستطيع الكمبيوتر التعامل معها . وكانت هذه الوسيلة فى البداية بطاقات ورقية مثقبة تطورت الى شرائط واسطوانات

مغناطيسية . ومع أوئل الستينات لم يكن بالامكان تخزين أكثر من ثلاثـة آلاف معلومة فوق كل سنتيمتر مربع ، لكنـه بات بالامكان بعد ربع قرن تسجيل واختزان ما يزيد على خمسين ألف معلومة فوق هذه المساحة . وكان القرص الضـوئى الذى لا يزيد وزنه عن خمسة جرامات ولا تزيد مساحته على الكارت بوستال يتسع آنئذ لما هو مسجل على ٢٥٠ ألف صفحة !! أى ما يدور حول ألف كتاب . ومن يومها وسعة تخزين المعلومات على وحدة المساحة تحافظ على معدلات تزايدها !!

ويرجع الفضـل فى ذلك الى ظهور الأقراص الضوئيـة CD-ROM ، التى يجرى حفظ المعلومات عليهـا ثم قراءتهـا ، بواسـطة أشـعة الليزر . وقد تفتق ذهن المتخصصـين عن استخدامهـا فى تخزين المعلومات الموجـودة بالكتب ودوائـر المعارف و... ، وحث الأقبال على هذه الاسطوانات شـيوع استخدام الكمبيوتر الشخصى والمنزلى ، وضـيق المسـاكن العصرية . ويالة من أغراء فى أن يقتنى المرء الأعمـال الكاملة لدوستويفسكى أو الموسوعة البريطانية أو ... ، مسجلة على مساحة لا تتجاوز مساحة الكارت بوستال .

ولعل الأهم من ذلك أن التطورات التى تتوالى فى مجال معالجة اللغة آليا جعلت من اليسير ليس فقط أظهار أى من أجزاء النصوص المسجلة على هذا القرص الصغير ، ولا حتى معالجـة

النصوص كلها احصائيا ، بالبحث عن تكرارات ، وعن « لوازم » معينة . بل جعلت بالامكان التعامل مع المفاهيم الموجودة على امتداد هذه النصـــوص . ذلك انه توجد حاليا « معالجـــات لغوية » كالمعالج الصرفى الذى يتيح تتبع الكلمات المشتقة من أصل واحد ، مهما تغيرت صورها الاشتقاقية ، وبالتالى حصر السياقات التى ترد فيها هذه الاشتقاقات فى مختلف أجزاء النص المعنى . فيمـــكن مثـــل حصر كل ما يتعـــلق بمصر والمصريين « والمصريات » و ... فى الموسوعة البريطانية من خلال البحث عن كلمة واحدة هى مصر .

وقد أمكن صنع مثل هذه « المعالجات الصرفية » فيما يخص اللغة العربية ، وان كانت تكاليفها وعدم شيوع استخدام الحاسبات المنزلية أو الشخصية ، بدرجة كافية ، تحدان كثيرا من الامكانيات المعرفية الهائلة ، التى يمكن أن يتيحها استخدام هذه المعالجات ، وتطوير معالجات رخيصـــة لباقى القواعـــد اللغوية ، بحيث يسهل حرث النصوص العربية والبحث فيهـــا بحثا عميقـــا .

والانجازات التى تمت فى مجال تخزين النصوص جعلت بالامكان تحويل مقتنيات أعظم المكتبات وأضخمها ، الى معلومات (متسفرة) معلبة ، تشغل فى ذاكرة الحاسب حجما يقل كثيرا عن حجم أدلة الفهارس الحالية للمكتبات . كما أنها فتحت ، حين

النحست بالانجازات التى تمت فى مجال تعامل الكمبيوتر مع الصوت والصورة والصورة المتحركة ، آفاقا جديدة فى عالم الاطلاع والتلقى والبحث العميق •

طريقــة جديدة للقراءة :

ان نصوص الكتب مع التطور المعرفى الذى يشهده عالمنا لم تعد نصوصا تعتمد على معان قاموسية استاتية ، بل صارت كيانا ديناميا على علاقة بكثير مما هو داخل النص وخارجه • وقد صارت الاستعانة بالكمبيوتر وسيلة لدعم القراءة المتمعنة ، تتيح للقارىء فرصــة أن يحاصر نصه المتفجر ويلاحق علاقاته الداخلية والخارجية والمتشابكة فى يسر بالغ بمجرد لمسة أصبع ، متخلصا من أسر خطيــة السرد وتتالى الجمل وتلاحق الألفاظ •

ان تقنية النص الفائق Hypertext الكمبيوترية تتعامل مع النص لا بصفته سلسلة متلاحقة من الكلمات ، بل كشبكة كثيفة من علاقات التداخل • فهى تتيح للقارىء وسائل عملية عديدة لتتبع مسارات العلاقات الداخلية بين ألفاظ النص وجمله وفقراته ، حيث تمكن من التفرع من أى موضــع داخل النص الى أى موضــع لاحــق أو ســابق ، بل وتسمح له أن يمهر النص بملاحظــاته واستخلاصــاته ، وأن يقــوم بفهرســته

indexing ونقا لهواه ، بأن يربط بين عدة مواضع فى النص ربما يراها مترادفة أو مترابطة •

هذا كما تسكن تقنية النص الفائق ، مع عظم سعة وسائل التخزين من تجاوز النص ذاته الى علاقات التناص التى تربط بين مجموعة كبيرة من الكتب •

الكتب الناطقة :

ولا يقتصر الأمر مع امكانات التخزين العالية على ذلك ، فمع معالجة الكمبيوتر للصوت انفتح الباب أمام نوع جديد من الكتب الناطقة ، التى بمكن أن تقرأ لنا النصوص بصوت أو بمجموعة من الأصوات المميزة ، عن طريق مركب الأصوات الحروف ، مثل ذلك الذى شاع استخدامه فى الأجهزة الكمبيوترية أخيرا ، ويعتمد على نفس نظرية عملها • ولهذا لا تتجاوز امكاناته حتى الآن قراءة الحروف الطباعية ، لعدم نمطية النصوص الخطية • وقد كانت الأجيال الأولى من الأجهزة الناطقة متخصصة فى قراءة النصوص المكتوبة بالانجليزية ، لكن صانعيها جادون فى انتاج نماذج منها تقرأ النصوص المكتوبة باللغات الأخرى • ومن الطريف أن مثل هذا الجهاز يستطيع قراءة النصوص بأصوات متعددة (لرجال ونساء وأطفال) حسب اختيار المستخدم • وتوجد أجيال جديدة من

هذه الأجهزة مبنية لا على قواميس من لغات بعينها ، ولكن على أصوات يسهل معها الوصول الى برامج للتعامل مع اللغـات الأخـرى •

والأجهزة الناطقة على هذا النحو تشكل ثورة حقيقية فى طرق اطـلاع المكفوفين (سـواء قورنت بالحروف البارزة أو الشرائط المسجلة ، ناهيك طبعا عن القارىء العادى) لكن ليس هناك ما يمنع سليمى الأبصار من الاستعانة بها لتخفيف العبء على عيونهم ، أو حتى للاستفادة بامكانات قرائية أوسع، كقراءة مسرحية بأصـوات مختلفة لشخصياتها •• ذلك بالاضافة الى قيمتها الهائلة بالنسبة لسبل تعلم اللغـات ذاتيـا •• لكن شيوع استخدام مثل هذه الأجهزة مازال رهنا بانخفاض سعرها حتى تصبح فى متناول قطاعات أعرض من الناس •

كتب بصـور متحركة :

ومع معالجة الكمبيوتر للصور والصور المتحركة ظهرت الكتب المصورة أو المزودة بوسـائل الايضـاح ، بل الكتب المزودة بالمشاهد « السينمائية » على طريقة البرامج التليفزيونيه وأفلام الفيديو ، ولا تقتصر الامكانية الجديدة على ما يصـور الواقع اذ أنهـا قادرة على تزويد الكتب بما يوضح مضمونها وييسر استيعابها : من خدع ومناظر تصور التخيلات وشطحات الفانتازيا و ••••

فتوجد اليوم متلا نسخة على قرص ضوئى لكتاب ستيفن هوكنج « ناريخ موجز للزمان » ، وهذه النسخة تضيف للمتن المعروف صــور لستيفن نفسه وألبرت آنشتين وغيرهمــا من الشخصيات ، وذلك بالاضــافة الى شخصية هوكنج نفسه . وسفينة فضاء يقلع عليها الرجل ، ويمكن من خلال ابحــاره بها فى أجواز الفضاء أن نرى تأثير الثقب الأسود عليها وعليه ، و ... هذا علاوة بالطبع على نص الكتــاب للمغرمين بالكلام المجــرد .

وهناك نصوص محبوكة كالروايات تتمتع بدرجة من التدفق الدرامى والتشــويق تشــد القارىء الى تلاحق الأحــداث ولا تصلح معها طريقة الاطلاع بالقفز الى الأمام والى الخلف و ... ، ومع هذه النصوص لا تقدم الطريقة المبتكرة جديدا بل قد تقلل من متعة قراءتها . لكن هذه الطريقة تقفز كثيرا بقيمــة الاطلاع على كتب المصنفات ــ منل الموسوعات ــ وتتبع وفهم موضوعاتها ومفاهيمها المتشابكة . فتخيل نفسك وأنت تحمل أكبر الموسوعات العالمية على قرص زنته خمسة جرامات ، ويمكن أن تتنقل بيسر شــديد بين مجمل صفحاتها من عنوان يهمك ، الى ما يوضح لك كلمة غمضت فى مضمون متنه ، الى صور وكرتون توضح المفاهيم الموجودة . الى ....

قبة سماوية بين يديك :

ولعل أكثر التوليفات ابهارا ونسلية وتثقيفا فى هذا الاطار كتب الفنون الجميلة والموسوعات الفلكية . أما الكتاب فى باب الفنــون الجميــلة فيحوى الى جوار آلاف الصــور لأهم وأرقى الأعمال الفنية فى مختلف العصور ، وجهات نظر نقدية مختلفة راجعت هذه الأعمال ، وأداء مبدعيها وسيرتهم الفنية ، بالاضافة الى مواد وفيرة من أشهر موسوعات الفنون الجميلة . ويستطيع مستخـدم البرنامج ، فى أى وقت يريـد ، وفى يسر بالغ . بمجرد لمسة اصبع ، أن يتجول بين عناصر شبكة مترابطة متكاملة من المرجعيات .

(كأن ينتقل مثلا ، بصورة اختيارية وبأى ترتيب يعن له . ومن واقع المـادة التى يتعامل معها ، من سيرة بيكاسو الفنية الى لوحته « الحياة » ، فقراءة نقدية لها ، وقراءة ناقد ثان ، وثالث . ثم الى مرحلة بيكاسو الزرقاء ، فمرحلتـه الوردية ، فزوجته فيرناند اوليفيه . فلوحـة فتيات أفنيون . فقراءة نقديه لها ، ثم مفهوم المنظور ، فسيرة براك فالتكعيبية ــ التكعيبية التحليلية ــ الهارمونى ــ الفورم ــ الموسيقار أريك ساتيبيه ــ دياجايف ــ البالية الروسى ــ جان كوكتو ــ سوبر رياليزم ــ

سرياليزم ــ دالى ــ بريتون ••• ، ومئـات غـير ذلك من اللوحات والمفاهيم والسير والآراء النقدية المتشابكة) •

كما أن مثل هذه البرامج تمكن المرء من التعامل بحرية مع الأعمال الفنية •• فتتيح للمرء أن يقرب صورها ويركز على أجزاء منها و ••• ، بل ويغير ألوانها ويزيل ــ بقدر محسوب ــ آثار الزمن التى تراكمت على صفحتها وبكمل ما ضاع من العمل الفنى ؛ ليراه وكأنه قد خرج للتو من بين يدى الفنان •

بل وتمكن برامج من هذا النوع المرء من الاجتراء على هذه الأعمال وتحويل أى رسم يريد من المدرسـة الفنية التى نفذ وفقـا لمفاهيمهـا الى مدارس فنيـة أخرى كالتنقيطيـة أو التجريدية أو ••• ، كما تمكنه من اكساب صور أعمـال النحت البعد الثالث لتبدو مجسمة ، و ••••

ذلك فضـلا عن أن هـذه البرامج تفى ــ ولا تكتفى بالاشارة ــ بالمعارف التى نعامل الفنون على أنها أحد تجليـات الأجواء الفكرية والاقتصادية والاجتماعية والعلمية ، التى تحيط بظهورها ، وتتيح نظرة موسـوعية بانورامية عن ذلك • لقد تعودنا ربط أسـماء آنشتين وبلانك ومنكوفسكى و ••• بتاريخ الفنون الجميلة ، لكن يجب عدم خداع النفس فى هـذا الصدد ، فمعظمنا يمارس بذلك تمارين يتذكر فيها ما سـمع

أو ما قرأ ، وهــذا شيء مختلف تماما عن تمارين المعرفــة والفهم والفكر والتذوق الحقيقى .. لأن كثيرين ممن يرددون هــذه الأسماء لا يعرفون حقيقة انجازات أصحابها ، ولا كيف ارتبطت على وجه الدقه بالنطور المعنى فى الفن .

أما الموسوعات الفلكية على الأقراص البصريه الليزرية فيمكن أن تضم قبه ســماوية كاملة ، يمــكن أن يحددها كل مستخدم وفق ما يريد بخطوط العرض والطول والتاريخ ، ليظهر أمامه المشهد العام للسماء ، ويستطيع الانســارة على أى من النقاط التى تظهر فيه ، ليقدم له البرنامج الموجود على القرص الكمبيونرى معلومات وافيه عن الجرم السماوى الذى حدده ، مع امكانية لايضــاح مصطلحات ومفاهيم هذه المعلومات بمجرد الاشارة على ما يريد المستخدم ايضاحه .

ان الامكانات والاحنياجات الجديدة التى طرأت ، مع شيوع استخدام الكمبيوتر ، وتعامله مع الصــوت والصورة والصــوره المتحــركة الى جوار النص ، ومع ظهور الأقراص الضوئيــة CD-ROM ، امكانات هائلة تكاد تطيح بالكتاب من على القمــة ، لأنها لا تكتفى بتقــديم المعارف للقارىء ، بل تساعده على معالجتهــا وتمحيصها وترقى بنتاج جهود بحثــه ودرسه وتفكيره .

أمـــا بعـــد

على وزن تعبيرات سرت فى العربية مسرى الأمثال . من قبيل « أجهل من دابة » و « أحلى من العسل » و « أحر من الجمر » ، دخل القاموس خلال السنوات الأخيرة تعبير مستحدث هو « أغبى من كمبيوتر » !

ولم يكن فى الأمر أدنى مبالغة . ذلك أنك تقول للكمبيوتر « هبطت الطائرة التى استقلها محمد من مطار القاهرة صباح اليوم فى مطار أورلى » ثم تسأله : « هل وصل محمد الى فرنسا ؟ » فيرد عليك : « لا أعرف » .. لأنك لم تسأله تحديدا : « هل هبطت الطائرة التى استقلها محمد فى مطار أورلى ؟ » .

وتقول للكمبيوتر : « طالت قيلولة محمد لأنه أسرف فى الطعام » ، ثم تسأله : « هل تناول محمد غداءه ؟ » فيرد : « لا أعرف » ، لأنه لم يأت ذكر للغداء صراحة فى المعلومة

التى ذكرتها له • وحتى حين تحقق فى السبعينيات ما بدا أنه انجاز هائل ، عند بزوغ فجر البرامج الكمبيوترية التى تقوم مقام الخبراء ، وعندما تفوق الطبيب الالكترونى فى مسابقة بينه وبين أطباء من البشر اذ توصل الى التشخيص الصحيح فى ٦٥٪ من الحالات بينما تراوحت نتائج الأطباء البشريين بين ٤٢٫٥ و ٦٢٫٥٪ ••حتى فى هذه الحالة كان مسن وقائع الاختبار حالة أدخل فيها المتحكمون الى الكمبيوتر بيانات (درجة حرارة ، وضغط . و •••) لا يمكن أن يكون صاحبها مريضا ، لأنه بات جثة هامدة • فما كان من الطبيب الكمبيوترى الفذ الا أن بادر من أدخل البيانات — على عادته حين يكتشف أن من يسأله التشخيص ليس مريضا — « مبروك • أدام الله عليك نعمة الصحة » •

ولم يكن هناك فى كل حالات غباء الكمبيوتر السابقة أدنى غرابة • ذلك أنه كان يقف بيننا وبين عمليات الاستنتاج عقبات كأداء ، نابعة من طبيعة بنيته وطريقة عمله ، ومحدودية ذاكرته ، وطبيعة اللغات المستخدمة فى التعامل معه ، و ••••

ومن هنا ظل الكمبيوتر مجرد آلة غبية ، رغم ما اصطلح تسميته — خلطا وتيمنا عند الميلاد — « العقل الالكترونى » • صحيح أنه آلة ذات قدرات حسابية وربما منطقية خارقة • لكنها

عاجزة عن الاقتراب من أى موضوعات تحتاج الى بعض ذكاء الانسان أو قدرته على الاستنتاج ناهيك عن الحدس •

وقد ساعدت الطفرات التى توالت على أجيال الكمبيوتر منذ ظهوره فى تقليص حجمه وزيادة سرعته واتساع داكرته بمئات الآلاف من المرات ، ولكنها ظلت طويلا لا تمس مسألة ذكائه •• ولم تسفر هذه التطورات فى النهاية الا عن دعم القوة الغاشمة للكمبيوتر •• لكن انجازات عديدة توالت بسرعة خلال السنوات الأخيرة تبشر بتحويل « الحاسبات الغبية » رويدا الى « عقول الكترونية » بالفعل •• فقد صنعت حاسبات تتمتع بهذه القدرة أو تلك من قدرات العقل البشرى •

هذا كما بدأت حاسبات أخرى تكتسب القدرة على الرؤية والتعرف على الحروف المكتوبة ، بل وفك رموز خط الانسان وكلامه المنطوق ، وذلك بالاضافه الى الأنظمة الخبيرة التى تهتم بهذا الحقل أو ذاك من حقول النشاط البشرى • ويمكنها أن تصل الى الاستنتاجات الخاصة بتشخيص مرض أو تحديد نتيجة لأعمال التنقيب عن الثروات الطبيعية ، أو ••••

ولا جدال أنه بات يشغل ذهن القارىء المدى الذى ستصل اليه الحاسبات وهل يمكن أن تحيل عقل الانسان الى الاستيداع ؟

ويروق لى بدلا دن الاجابة آن أروى واقعة حدثت مؤخرا وفيها أبلغ اجابة عن السؤال •

لقد تحدثنا فى هذه العجالة عن الحاسبات الجديدة التى تسعى الى التفوق على الانســان فى ألعاب « فــكرية » مثل الشطرنج ، والتى توجد منها أنواع قادرة على الافــادة من تجاربها السابقة (أى التعلم) بحيث تعدل برامجها فى اللعب ، على ضوء النتائج التى تحققها فى كل دور •

وقد شهد شهر فبراير ١٩٩٦ مباراة بين جارى كاسباروف بطل العالم فى الشطرنج ، وربما أفضل لاعب آنجبته البشرية على الاطــلاق ، وبين « ديب بلو » ، وهو كمبيوتر فذ من صنع « آى بى ام » احدى أكبر شركات الكمبيوتر فى العالم . يعد بطل الحاسبات التى تلعب الشطرنج فى عالمنا •

كان جارى كاسباروف قد لاعب قبــل فترة أفراد فريق الشطرنج القومى للبرازيل دفعة واحدة وفاز عليه ، وأعتبر مجرد الاشارة الى امكان فوز الحاسب اهانة كبيرة ، وطلب تعديل شروط المباراة بحيث تمنح الجائزة (٥٠٠ الف دولار) كلهــا للفائز ، بدلا من قسمتها بنسبة ٦٠ و ٤٠٪ بين الفائز والمهزوم•

وكانت المفاجأة أن فاز الكمبيوتر فى الدور الأول ، لكن كاسباروف تمالك زمام نفسه حين حلل الدور ، واســتطاع أن

يتعادل ويهزم الكمبيوتر فى الأدوار التالية ليفوز بنتيجة المباراة. لكن ما حدث لا يمكن أن يمر مع ذلك مر الكرام ، فقبل خمسة شهور فقط أقيمت مباراة بين جارى كاسباروف وأفضل ثانى لاعب فى العالم ، ولم يتمكن هـذا اللاعب من أن يكسب البطل الا فى دور واحد من ١٨ دورا لعباها سـويا ، وجاء الحاسب ليهزم كاسباروف فى أول دور ثم يخسر دور آخر ويتعادل معه فى دوران تاليان قبل أن يستقيم الأمر لبطل العـالم ويكسب دوران ينهيا نتيجة المباراة لصالحه .

خمسون سنة فقط انقضت على ظهور أول كمبيوتر نقلته الى الصورة التى فصلناها من الكمبيوتر الأول « آنياك » الذى كان يعمل مستعينا بـ ١٨ ألف صمام مفرغ ، ويزن ٣٥ طنـا ، ويستخدم طاقة كهربيـة هائلة حتى نكفل تبريد صماماتـه ، ويشغل .... لكنه مع ذلك كله يتمتع بقدرات تقل عن القدرات التى يتمتع بها حاليا حاسب الجيب الصغير .. فماذا يمكن أن تخبأه لنا الخمسون سنة القادمة مثلا ، وهى مجرد لمحـة قصيرة فى عمر البشرية ؟ !

المـؤلف
محمد فتحى عبد الفتاح

— أنهى دراسته الثانوية متخصصا فى علم الحياة .

— تخرج فى كلية الهندسة جامعة الاسكندرية عام ١٩٦٧، ولم ينقطع من يومها عن الدرس الأكاديمى فى مجالات الصحافة والنقد الفنى والهندسة والعلوم والدراسات الاسلامية وعلم النفس والفلسفة واللغات (العربيـة والانجليزية والروسية وبعض الفرنسية) .

النشـــــر :

— بدأ النشر عام ١٩٦٥ ونشرت كتاباته فى مجلات :

روزاليوسف ، صباح الخير ، المصـــور ، العربى ، الدوحة ، الكويت ، الهلال ، الشموع ، الانســان والتطور ، المسرح ، ابداع . بالاضافة الى عدد من المجلات الأسبوعية والجرائد العربية .

ـ نشر ما يقرب من (٥٠٠) قصة قصيرة ، ودراسة صحفية تنتمى لباب الثقافة العلمية والفنبة ، كما أذيعت بعض كتاباته •

صدر له :

* خطاب مفتوح الى (دراسة) ١٩٦٥ •
* يا أولاد حارتنا (حكاية) ١٩٦٦ •
* نقافتنا وخدعة الأكاديمية (حوارية عن الثقافة العلمية) ١٩٨٤ •
* هل يحدد لك العلم ساعات السعد والنحس ؟ (دراسات ـ ثقافية علمية) ١٩٨٥ •
* سينما العصر والانسان (دراسات سينمائية) ـ كتاب الهلال ـ أكتوبر ١٩٩١ •
* أنت عبقرى ولكن !! (دراسات ـ ثقافية علمية) ١٩٩٣ •
* طفل بالتكنولوجيا حسب الطلب (دراسات ـ ثقافة علمية) ١٩٩٤ •
* أهم الأحداث والاكتشافات العلمية (دراسات ـ ثقافة علمية) ١٩٩٦ •

الفهــــرس

صدر من هذه السلسلة :

١ ـ الكومبيوتر	تأليف د٠ عبد اللطيف أبو السعود
٢ ـ النشرة الجوية	تأليف د٠ محمد جمال الدين الفندى
٣ ـ القمامة	تأليف د٠ مختار الحلوجى
٤ ـ الطاقة الشمسية	تأليف د٠ ابراهيم صقر
٥ ـ العلم والتكنولوجيا	تأليف د٠ محمد كامل محمود
٦ ـ لعنة التلوث	تأليف م٠ سعد شعبان
٧ ـ العلاج بالنباتات الطبية	تأليف د٠ جميلة واصل
٨ ـ الكيمياء والطاقة البديلة	تأليف د٠ محمد نبهان سويلم
٩ ـ النهر	تأليف د٠ محمد فتحى عوض الله
١٠ ـ من الكمبيوتر الى السوبر كمبيوتر	تأليف د٠ عبد اللطيف أبو السعود
١١ ـ قصة الفلك والتنجيم	تأليف د٠ محمد جمال الدين الفندى
١٢ ـ تكنولوجيا الليزر	تأليف د٠ عصام الدين خليل حسن
١٣ ـ الهرمون	تأليف د٠ سبنوت حليم دوس
١٤ ـ عودة مكوك الفضاء	تأليف م٠ سعد شعبان
١٥ ـ معالم الطريق	تأليف م٠ سعد الدين الحنفى ابراهيم
١٦ ـ قصص من الخيال العلمى	تأليف د٠ رؤوف وصفى
١٧ ـ برامج للكمبيوتر بلغة البيزيك	تأليف د٠ عبد اللطيف أبو السعود
١٨ ـ الرمال بيضاء وسوداء وموسيقية	تأليف د٠ محمد فتحى عوض الله
١٩ ـ القوارب للهواة	تأليف شفيق مترى
٢٠ ـ الثقافة العلمية للجماهير	تأليف، جرجس حلمى عازر
٢١ ـ اشعة الليزر والحياة المعاصرة	تأليف د٠ محمد زكى عويس

٢٢ ـ القطاع الخاص وزيادة الانتاج فى المرحلة القادمة	تاليف د٠ سعد الدين الحنفى
٢٣ ـ المريخ الكوكب الأحمر	تالبف د٠ منبر أحمد محمود حمدى
٢٤ ـ قصة الأوزون	تالبف د٠ زين العابدين متولى
٢٥ ـ قصص من الخيال العلمى ج ٢	نأليف رؤوف وصفى
٢٦ ـ الــذرة	نألىف د٠م ابراهيم على العيسوى
٢٧ ـ قصة الرياضة	تألبف على بركه
٢٨ ـ الملوثات العضوية	تأليف محمد كامل محمود
٢٩ ـ ألوان من الطاقة	نألبف عبد اللطيف ابو السعود
٣٠ ـ صور منالكون	بأليف زين العابدين متولى
٣١ ـ الحاسب الالكترونى	تأليف محمد نبهان سويلم
٣٢ ـ النيــل	بألبف محمد جمال الدين الفندى
٣٣ ـ الحرب الكيماوية ج ١	نألبف دكتور احمد مدحت اسلام د٠ عبد الفتاح محسن بدوى د٠ محمد عبد الرازق الزرقا
٣٤ ـ الحرب الكيماوية ج ٢	نأليف دكتور احمد مدحت اسلام د٠ عبد الفتاح محسن بدوى د٠ محمد عبد الرازق الزرقا
٣٥ ـ البصر والبصيرة	نأليف طلعت حلمى عازر
٣٦ ـ السلامة فى تداول الكيماويات	تأليف د٠ سمبر رجب سليم
٣٧ ـ التلوث الهوائى والبيئة ج ١	د٠ طلعت الأعوج
٣٨ ـ التلوث الهوائى والبيئة ج ٢	د٠ طلعت الأعوج
٣٩ ـ التلوث المائى ج ١	د٠ طلعت الأعوج
٤٠ ـ التلوث المائى ج ٢	د٠ طلعت الأعوج

٤١ ـ	نعيش لنـاكل أم ناكل لنعيش	د. محمد ممتاز الجندى
٤٢ ـ	انـت والـدواء	صيدلى/ أحمد محمد عوف
٤٣ ـ	اطـلالة على الكون	د. زين العابدين متولى
٤٤ ـ	من العطاء العلمى للاسلام	د. محمد جمال الدين الفندى
٤٥ ـ	مسـائل بيئيـة	تأليف رجب سعد السـيد
٤٦ ـ	البث الاذاعى والتليفزيونى المبـاشر ج ١	جـلال عبد الفتـاح
٤٧ ـ	البث الاذاعى والتليفزيونى المبـاشر ج ٢	جـلال عبد الفتـاح
٤٨ ـ	صفحات مضيئة من تاريخ مصر ج ١	تأليف محمود الجـزار
٤٩ ـ	صفحات مضيئة من تاريخ مصر ج ٢	تأليف محمود الجـزار
٥٠ ـ	جيولوجيـا المحـاجر	جيولوجى/ نور الدين زكى محمد
٥١ ـ	الاستشعار عن بعد ج ١	د. سراج الدين محمد
٥٢ ـ	الاستشعار عن بعد ج ٢	د. سراج الدين محمد
٥٣ ـ	الردع النووى الاسرائيلى	د. ممدوح حامد عطية
٥٤ ـ	البترول والحضـارة	د. توفيق محمد قاسـم
٥٥ ـ	حضارات أخرى فى الكون	جـلال عبد الفتـاح
٥٦ ـ	دليـلك الى التفـوق فى الثانويـة	سـامية فخـرى
٥٧ ـ	التلوث مشكلة اليوم والغد	د. توفيق محمد قاسم
٥٨ ـ	انهيـار المبـانى	م. جرجس حلمى عـازر
٥٩ ـ	الوقت والتوقيت ج ١	عبد السميع سالم الهوارى
٦٠ ـ	الوقت والتوقيت ج ٢	عبد السميع سالم الهوارى

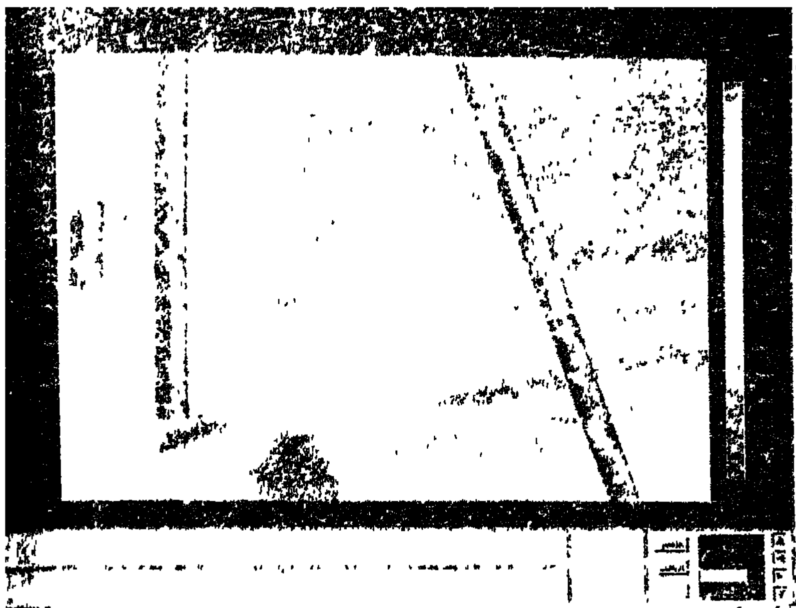
٦١ ـ الجيولوجيا والكائنات الحية	د. دولت عبد الرحيم
٦٢ ـ أسلحة الدمار الشامل ج ١	د. جمال الدين محمد موسى
٦٣ ـ أسلحة الدمار الشامل ج ٢	د. جمال الدين محمد موسى
٦٤ ـ النقل الجوى فى مصر ج ١	د. سراج الدين محمد
٦٥ ـ النقل الجوى فى مصر ج ٢	د. سراج الدين محمد
٦٦ ـ قراءة فى مستقبل العالم	تاليف : كلايف رايش
٦٧ ـ غدا القرن ٢١ .... ؟	رجب سعد السيد
٦٨ ـ الشتاء النووى ج ١	د. جمال الدين محمد موسى
٦٩ ـ الشتاء النووى ج ٢	د. جمال الدين محمد موسى
٧٠ ـ تاريخ الفلك عند العرب	د. محمد امام ابراهيم
٧١ ـ رحلة فى الكون والحياة ج ١	صيدلى/ أحمد محمد عوف
٧٢ ـ رحلة فى الكون والحياة ج ٢	صيدلى/ أحمد محمد عوف
٧٣ ـ الصحة المهنية ج ١	د. سمير رجب سليم
٧٤ ـ الصحة المهنية ج ٢	د. سمير رجب سليم
٧٥ ـ عالم الحشيش ج ١	د. جمال الدين محمد موسى
٧٦ ـ عالم الحشيش ج ٢	د. جمال الدين محمد موسى
٧٧ ـ أهم الأحداث والاكتشافات العلمية لعام ١٩٩٥ م	محمد فتحى
٧٨ ـ النقل الجوى وتلوث البيئة فى مدينة القاهرة ج ١	د. سراج الدين محمد

العــدد القــادم :

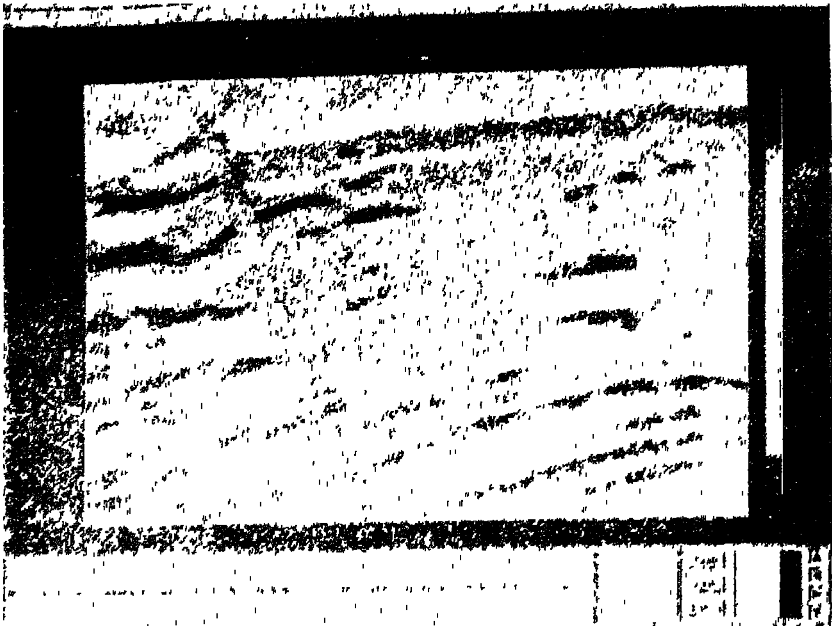
TO DEFINE A BIRD:

BIRD WITH MOSTLY BLACK PLUMAGE
SMALL, MEDIUM, OR LARGE?
MEDIUM
DOES IT SING?
NO
ODDS ARE 80 PERCENT IT IS A RAVEN
NO, I WANT MORE QUESTIONS
WHAT TYPE OF BEAK?
BRIGHTLY-COLORED
DOES IT LIVE IN TROPICAL CLIMATES?
WHY?
IF IT IS MEDIUM-SIZED, MOSTLY BLACK
WITH BRIGHTLY-COLORED BEAK THAT LIVES
IN TROPICAL CLIMATES, ODDS ARE 60
PERCENT IT IS A TOUCAN
THIS IS A SEA BIRD
ODDS ARE 87 PERCENT IT IS A PUFFIN.

١ ـ الكمبيوتر يتحاور ويفكر ويتعلم مع الإنسان !



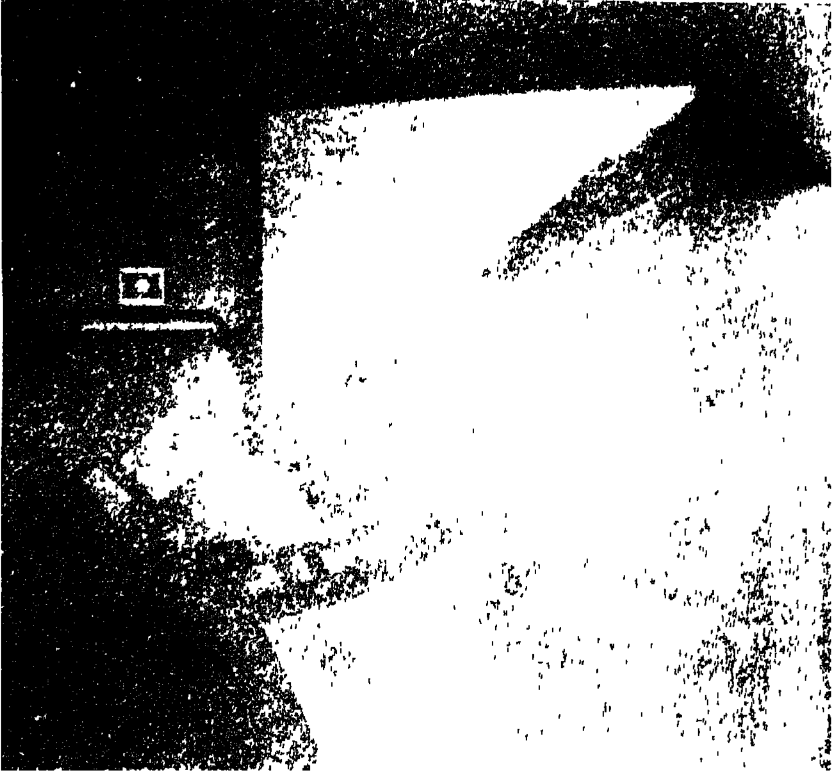
٢ ـ في صورة مجسمة يقدم الكمبيوتر حجم المياه والكربوهيدرات والرمل لتقويم إمكانات التربة النفطية.



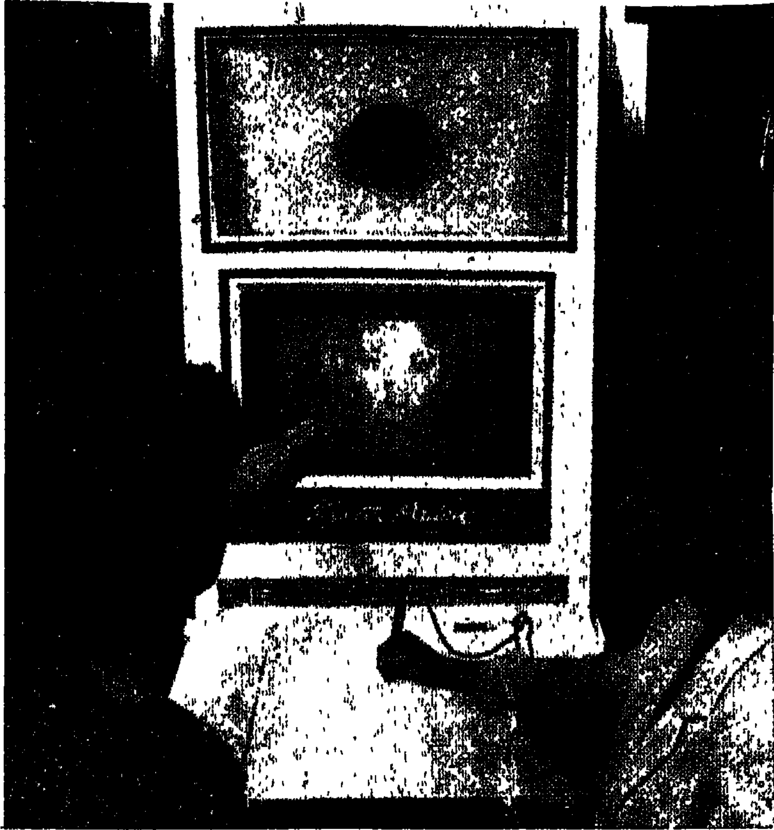
٣ ـ صورة مجسمه بالموجات الصوتية لطبقات تربة تحوى نفطاً.



٤ ـ محاكيات الطيران كانت فاتحة صناعة واسعة لمحاكيات مختلفة الأغراض.



٥ ـ محاكيات القتال تحت القدرة القتالية للجيوش.



٦ ـ تستطيع المستفيدة أن ترى ملامحها بعد التجميل على شاشة الكمبيوتر وتناقشها وتعد لها مع الطبيب.



٧ ـ المنظومة تساعد ربة البيت فى متابعة أجهزة وأجـزاء منزلهـا، وتبين لهـا مكان حدوث الاشتعال.



٨ ـ الكمبيوتر أدى إلى ثورة فى التعليم.



٩ ـ الكمبيوتر يتحدث مع الإنسان.



١٠ ـ الكمبيوتر يكسب الأطفال قدرات جديدة .



١١ ـ الكمبيوتر يتيح للأطفال إمكانية التفوق على معلمهم.